

급성심근경색증 때 내원 첫 심전도상 QRS파 끝부분의 비틀림과 조기 예후와의 관계

고신대학교 의학부 내과학교실

이영수, 차태준, 김현주, 임진형, 이철희, 최환준, 유호대, 주승재, 이재우

Relation between distortion of terminal portion of ECG and early outcome in acute myocardial infarction

Young Su Lee, M.D., Tae Joon Cha, M.D., Hyun Joo Kim, M.D., Jin Hyung Im,
M.D., Chel Hee Lee, M.D., Hwan Jun Choi, M.D., Ho Dae Yoo, M.D.,
Seung Jae Joo, M.D., Jae Woo Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Kosin medical college.

— Abstract —

There were some reports that magnitude of ST segment elevation reflects the extent of myocardial injury in acute myocardial infarction. And the magnitude of ST elevation, which is influenced by the extent and severity of ischemia, is also determined by other factors. Recently there were some reports that if terminal portion of QRS was distorted, it was related to severe myocardial injury. So we investigated the relationship between distortion of the terminal portion of the QRS complex and early outcome of the myocardial infarction.

We classified 108 patients into two groups : 64 patients who had no distortion of terminal QRS portion and 48 patients with distortion of terminal QRS portions. Distortion of terminal QRS portion was defined as the emergence of the J point at a level above the lower half of the R wave or disappearance of the S wave in leads with an Rs configuration in 2 or more adjacent leads. We studied the first ECG checked in emergency room or intensive care units. And we followed the in-hospital course of the two groups.

1. There were no significant difference in infarct sites, blood pressure, potassium, creatinine, cholesterol, HDL, triglycerides, smoker, hypertension and DM between two groups.

2. There revealed significantly higher level of peak CK-MB, SGOT and LDH in the QRS distortion group. And Killip class and mortality were also higher in the QRS distortion group.

3. Multivariate logistic regression analysis of mortality with various factors showed that reinfarction, Killip class, QRS distortion was associated with mortality.

Distortion of the terminal portion of the QRS complex on the admission ECG was associated with severe myocardial injury and higher mortality rate in patients with acute myocardial infarction

*** Key Words :** ECG, Acute Myocardial Infarction, Early outcome

서 론

급성심근경색증환자가 병원에 처음 내원 하였을 때 환자의 예후를 예측하는 것은 치료의 방침을 결정하는데 큰 도움이 된다. 만약 나쁜 예후를 보이는 인자들이 발견될 경우에는 보다 강력한 치료를 함으로 해서 환자를 위험에 덜 노출되게 할 수 있을 것이다. 이런 인자들로는 내원 당시의 심부전, 저혈압, 속, enzyme 양으로 측정된 경색의 정도가 심할 경우, 낮은 심실구혈율 등을 들 수 있다.²⁴⁾ 그리고 심전도로서도 환자의 예후를 판정할 수 있는데 이 중에 대표적인 것이 ST분절의 상승이다. ST분절의 상승은 급성심근경색증시 심근의 손상 정도를 반영한다고 한다.^{13~16)} 그래서 ST분절의 상승의 분포와 정도는 초기 혈전용해제에 의해 혜택을 볼 수 있는 환자를 구별할 수 있게 해주며,^{1,3,30)} 재관류 치료의 효과를 판정하는데도 이용되고 있다.^{11,12)} 그러나 이런 ST분절의 상승은 허혈의 심한 정도, 침범 범위, 위치 등의 여러 인자들에 의해서도 영향을 받게 된다.³¹⁾ 그래서 ST분절의 상승 이외에 다른 예측인자를 찾아서 사용할 경우 도움을 받을 수 있다. 최근 몇몇 보고^{4,5)}에 의하면 ST 분절의 상승에 더해서 QRS파 끝부분의 비틀림 현상이 발생하는 경우에는 심근의 심한 손상이 동반된다고 하였다. 이에 이런 QRS파 끝부분의 비틀림 현상이 급성심근경색증의 조기 예후와 어떤 관련이 있는지를 알아보기 위해 이 연구를 시작하였다.

연구 대상 및 방법

대상 : 급성심근경색증으로 본원 응급실을 내원한 환자 가운데 첫 심전도가 사지 유도에서는 최소한 2개 이상의 유도에서 ST분절의 상승이 $\geq 0.1\text{mV}$, 흉부유도에서는 2개 이상의 연속한 ST분절의 상승

이 $\geq 0.2\text{mV}$ 이면서 ST분절의 상승이 있는 유도에서 T파의 방향이 양성인 경우를 대상으로 하였다. 급성심근경색증의 진단은 새롭게 발생한 비정상적 Q파와 혈청 creatinine kinase-MB의 의미 있는 상승이 있는 경우로 하였다. 그리고 좌각차단, 심실율동(ventricular rhythm), ST분절의 상승이 있는 유도에서 T파의 방향이 역전된 경우는 이 연구에서 제외시켰다.

심전도 분석 : 환자들을 2개의 군으로 분류하였는데 1군은 2개 이상의 인접한 유도에서 크고 대칭적인 T파와 ST분절의 상승이 있으면서 QRS파의 끝지점의 모양에 큰 변화가 없는 경우를 (Fig. 1) 그리고 2군은 크고 대칭적인 T파와 ST분절의 상승이 있으면서 연속하는 2개 이상의 유도에서 QRS파의 끝부분의 뒤틀림이 있는 경우(qR 모양을 보이는 경우에는 J점이 R파의 1/2이하의 지점에서 시작하며, Rs 모양을 보이는 유도에서는 S파의 소실이 있는 군 (Fig. 2)^{5,25)}로 분류하였다.

내원 당시 ST분절의 상승(사지유도에서는 $\geq 0.1\text{mV}$, 흉부유도에서는 $\geq 0.2\text{mV}$)이 있었던 유도의 개수와, ST분절의 상승이 있는 유도에서 비정상적 Q파가 나타난 유도의 숫자를 확인하였으며, 비정상적 Q파는 다음과 같이 정의하였다 : 1) Q파의 높이가 R파의 $>25\%$ 이거나 Q파의 폭이 $\geq 0.04\text{초}$ 이상인 경우 ; 2) V_1 이 QR파인 경우 (V_1 에서만 QS파가 나타나는 경우는 정상) ; 3) V_2 나 V_3 유도에서 Q파가 나타나는 경우 ; 4) V_4 에서 Q파가 나타날 경우에는 간격이 $\geq 0.02\text{초}$, $\geq 0.1\text{mV}$ 혹은 V_5 의 Q파보다 깊은 경우 ; 5) V_5 , V_6 유도에서 Q파가 있는 경우에는 R파의 $\geq 25\%$ 이거나 간격이 $\geq 0.04\text{초}$.

그리고 경색 부위는 다음과 같이 정의하였다 : $V_1 - V_4$ 유도에서의 ST파의 상승=전벽부 ; II, III, aVF 유도에서의 ST파의 상승=하벽부 ; ST파의 상승이 I, aVL 혹은 V_5 와 V_6 유도에서 나타나지만

다른 하벽부 혹은 전벽부 유도에서는 나타나지 않는 경우=외측벽부; ST파의 상승이 하벽부와 전벽부에서 나타나는 경우=전벽부와 하벽부 심근경색.

일반 특성과 임상적 결과: 성별, 나이, 당뇨병의 유무, 고혈압, 협심증이나 심근경색증의 과거력이 있었는지, 흡연습관, 입원 당시의 Killip 분류, 증상 발현후 혈전용해제 투여까지의 시간, 최대 혈청 CK-MB치, 입원기간 동안의 사망 등을 조사하였다.

통계분석: QRS 끝의 비틀림이 있는 군과 없는 군 사이에 범주형 변수(categorical variables)는 chi-square 분석을 이용하였고, 연속변수(continuous variables)는 평균±표준편차로 표시하였고 two-tailed Student *t* test를 이용하여 비교 분석하였다. 그리고 여러 인자들과 입원기간 동안의 사망 사이에 단변수상관분석과 다변량선행회귀분석을 실시하였다. $p < 0.05$ 이하인 경우에 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

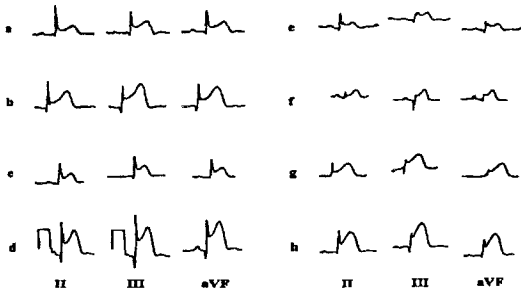


Figure 1. Admission electrocardiograms from eight patients with inferior wall AMI. Examples a to d are from patients without distortion of the terminal portion of the QRS complex. Despite differences in magnitude of ST segment elevation, the J points emerge at $< 50\%$ of R wave height. Examples e to h are from patients with terminal QRS distortion. In these four patients the J points leads III and aVF emerge at $>50\%$ of the R wave height.

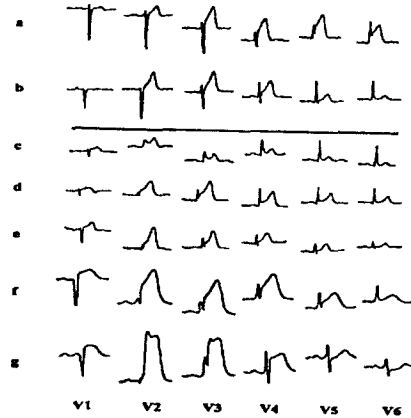


Figure 2. Admission electrocardiograms from seven patients with anterior wall AMI. Examples a and b are from patients without distortion of the terminal portion of the QRS complex. There are S waves in leads V2 and V3, and the J points emerge at $<50\%$ of R wave height. Examples c to g are from patients with terminal QRS distortion. In these five patients there is no S wave in leads V₂ and V₃.

결 과

1. 일반 특성

QRS 끝부분의 비틀림이 없는 군은 60례 (I군 : 59 ± 13 세, 남/녀 : 43/17), QRS 끝부분의 비틀림이 있는 48례 (II군 : 59 ± 12 세, 남/녀 : 30/18)였으며 성별, 연령, 협심증의 과거력, 고혈압, 흡연자의 비율, 고혈압, 당뇨병 등은 양군간에 차이가 없었지만, 심박동수는 QRS 끝의 비틀림이 있는 군에서 빨랐다 (Table 1).

2. QRS 끝부분의 비틀림 유무에 따른 특성

QRS 끝부분의 비틀림의 유무에 따른 변화는 QRS 끝부분의 비틀림이 없는 군과 있는 군에서 최고 CK-MB는 각각 94 ± 94 , 222 ± 110 (ng/ml), 최대 SGOT는 각각 152 ± 130 , 451 ± 376 (units/L), 최대 LDH는 각각 925 ± 473 , 1573 ± 709 (units/L)로서 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 군에서 유의하게 높았다 ($p=0.001$). Preconditioning을 의미하는 급성심근경색증 발생이전에 있었던 협심증의 증상은 각각 25명(42%), 17명(35%)으로서 QRS 끝부분의 비틀림이 없는 군에서 협심증의 빈도가 높았지만 유의하지는 않았다($p=0.217$). 그리고 내원 당시 심근경색의 심한 정도를 대변하는 ST분절이 상승한 유도의 개수는 각각 3 ± 2 , 4 ± 2 ($p=0.001$), 내원당시의 Q 파가 나타난 유도의 개수는 각각 1.6 ± 1.7 , 2.5 ± 1.2 ($p=0.023$), Killip 분류는 각각 1.7 ± 1.2 , 2.5 ± 1.2 ($p=0.001$)로서 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 군에서 유의하게 증가되어 있었다. 그리고 심근경색증 발생후 사망한 경우에서도 각각 3명과 13명으로 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 군에서 더 많이 사망을 하였다(Table 2).

3. 심근경색증 발생후의 사망과 이와 관련된 여러 인자들과의 상관관계

심근경색증후 발생한 사망에 대해 여러 인자로 단변수상관관계를 조사해본 결과 SGOT ($p=0.003$), 심근경색증의 재발($p=0.001$), Killip 분류($p=0.001$), QRS 끝부분의 비틀림($p=0.001$) 등의 인자들이 심근경색증후 발생한 사망과 관련이 있었다(Table 3).

그리고 사망에 영향을 미칠 수 있는 인자들을 다변량선형회귀분석을 실시하니 Killip 분류($p=0.04$), QRS 끝부분의 비틀림($p=0.043$), 심근경색증의 재발($p=0.012$) 등이 사망과 관련이 있었다(Table 4).

한편 흉통 발생후부터 혈전용해를 실시할 때까지 소요된 시간과 QRS 끝부분의 비틀림의 유무에 따른 사망률의 차이를 알아보았더니 심근경색증 발생후 혈전용해제를 사용 할 때까지 소요시간이 2시간 이후인 경우에는 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 군에서

사망률이 증가하였으나($p=0.034$), 2시간 이내에 혈전용해제를 사용했을 때는 사망한 경우가 한례도 없었다.

고 찰

급성심근경색증 발생시 환자의 예후를 예측하고 초기치료의 방침을 결정하는데에는 경색의 침범범위가 어느 정도인지를 아는 것이 중요하다. 그래서 여러 인자들을 가지고 심근경색 발생 초기의 침범 정도와 예후를 예측하려는 노력이 계속 되어 왔다. 이중 심전도는 과거에는 주로 ST분절에 주안점을 두고 연구되어 왔는데 ST분절의 상승이 있는 유도의 숫자가 경색의 크기와 관련이 있다는 보고들이 많다. Cohen 등⁶⁾은 좌관상동맥에 혈관성형술을 실시하는 동안 관찰한 ST 분절의 상승이 있는 유도의 숫자는 혈관촬영으로 측정된 허혈성 저수축영역(hypocontractile zone)의 크기와 비례한다고 보고하였으며, Mauri 등¹⁷⁾은 전벽 급성심근경색 환자에서 사망률은 2내지 3개의 유도에서 ST분절의 상승이 있을 경우에는 8%이었으나, 8내지 9개의 유도에서 ST분절의 상승이 있는 경우에는 사망률이 23.8%로 높아진다고 하였다. 그러나 Murray 등¹⁸⁾은 ST분절의 상승이 있는 유도의 개수와 경색부위는 낮은 상관관계를 보인다고 주장하였다.

또한 ST분절의 상승의 정도와 사망과 관련이 있다는 보고들도 많다. Nielsen²²⁾ 등은 심한 ST분절의 상승이 있는 군에서는 사망률이 23%에 달하지만 경한 ST분절의 상승이 있는 경우에는 6%에 지나지 않는다고 하였다. Marik 등¹⁹⁾은 하나의 유도에서 최대 ST분절의 상승이 0에서 1mm인 경우는 사망률이 0이었으나 하나의 유도에서 5mm이상의 ST분절의 상승이 있는 경우에는 54%까지 사망률이 증가하는 것을 보고하였다. 또한 흉부 35유도로 mapping 하거나^{9,26,31)} 12유도 ECG 등에서 ST분절의 상승을 합하였을 때 경색의 크기와 사망률이 관련이 있다고 보고되고 있으나 다른 연구에서는 이 사이에 연관성이 별로 없다고 하였다.^{20,21,23,29)} 최근의 한 연구에서는 ST분절의 상승의 합과 ⁹⁹mTc-sestamibi로

위험에 노출된 심근의 영역에 대해 상관관계를 알아보았더니 상관관계가 없는 것으로 보고되기도 하였다.⁷⁾

이렇게 심근경색시 ST 분절의 상승의 정도와 상승이 발생한 범위에 대한 연구뿐만 아니라, 허혈의 정도가 심해짐에 따라서 심전도상 여러 가지 특징적인 모양을 보인다는 보고들이 있다.²⁾ 급성심근경색증시 비정상적 Q파가 발생하기 이전, 그리고 T파의 역위가 발생하기 이전의 시기 즉 급성심근경색증 초기에 나타날 수 있는 심전도상의 형태는 허혈의 정도에 따라 크게 3가지로 나누어 질수가 있다고 한다.²⁵⁾ 첫째 (1도 허혈) 크고 뽀쪽한 비정상적 T파가 허혈이 있는 유도에서 나타나면서 ST 분절의 상승이나 QRS 끝부분의 이상이 동반되지 않는 경우로서 이때는 좌전하행지 관상동맥의 완전 혹은 불완전 폐쇄가 있으면서 이 관상동맥이 측부순환 혈관에 의해서 역행으로 조영되는 경우가 많이 있다고 하며 이 경우 대개 예후가 좋다고 한다. 둘째(2도 허혈)은 비정상적인 T파와 ST분절의 상승(>0.1mV)이 2개혹은 그이상의 유도에서 나타나는 경우이며 셋째(3도 허혈)은 비정상적인 T파와 ST 분절이 더욱 상승하게 되어 S파의 소실과 R파의 크기가 커지면서 QRS 끝부분의 비틀림이 발생하는 경우이다 (Fig 3).²⁵⁾ 또한 급성심근경색증 환자가 이렇게 심전도상 1도에서 3도의 허혈을 나타낼 때 병적인 Q파가 발생하기 전에 내원 하였다면 이것이 시간에 따라서 변화하는 것을 관찰 할 수 있었다고 한다.²⁵⁾ 그러나 이런 허혈의 정도를 나타내는 심전도상의 변화에 따른 임상상의 차이는 아직 정확히 알려져 있지 않는 실정이다.

이렇게 심근의 허혈의 정도가 심할 경우 발생하는 QRS파의 비틀림 현상은 Purkinje 섬유내에서의 활성화파(activation wave)의 전도속도의 변화에 기인한다고 한다.¹⁰⁾ 전도속도가 느린 경우에는 활성화파의 소실의 정도가 감소하게 되며 그렇게 되면 R파의 크기가 커지고 S파의 소실이 발생하게 된다고 한다. Purkinje섬유는 수축하는 심근 세포에 비해서 허혈에 대해서 비교적 덜 예민하므로^{8,27)} QRS파의 끝부분의 변화가 발생한다는 것은 Purkinje계의 손상을

의미하며 이것은 또한 허혈의 정도가 심하다는 것을 의미한다.¹⁰⁾ 그러나 심한 허혈이 있음에도 QRS파의 비틀림이 발생하지 않는 경우는 아마도 불완전 폐쇄나 측부순환 혹은 이전에 짧게 자주 지속되었던 preconditioning에 의해서 심근 보호가 이루어졌기 때문이 아닌가 추측할 수도 있겠다. 특히 Spekhorst 등²⁸⁾은 관상동맥성형술 중에 측부순환이 있는 경우에는 QRS파의 비틀림이 발생하지 않았다고 보고하였다.

본 연구에서 QRS 끝부분의 비틀림이 발생한 경우는 최대 CK-MB, 최대 SGOT, 최대 LDH 값들이 비틀림이 없는 군에 비해서 유의하게 증가되어 있었는데 이것은 심근의 손상 정도가 비틀림이 있는 군에서 더 심하다는 것을 의미한다. 그리고 비틀림이 있는 군에서 내원 당시의 Killip class도 높았으며 입원 기간 동안의 사망 빈도 또한 더 증가되어 있었다. 본 연구에서 입원 중에 발생한 사망과 관련이 있는 인자들에 대한 단변량상관분석에서 QRS파의 끝부분의 비틀림, 심근경색증의 재발, Killip class 등이 관련이 있었으며 다변량선형분석에서도 같은 결과를 보였다. 나이와 성별, 전벽 경색 등이 본 연구에서 유의 있는 값을 보여주지 않은 것은 대상군의 숫자가 많지 않았기 때문으로 추정되며 심근경색에 의한 심부전과 저혈압을 나타내는 Killip class가 심근경색후의 조기사망과 관련이 있으며, 재경색과 QRS 끝부분의 비틀림 현상을 보이는 경우 또한 사망과 관련이 있음을 알 수 있었다.

혈전용해제는 급성심근경색증 발생후 1시간 혹은 2시간 이내에 사용하면 심근 손상을 가장 효과적으로 예방할 수 있으므로 심근의 허혈이 보다 심한 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 군에서 빠른 혈전용해제 투여에 따른 혜택을 많이 볼 수 있을 것으로 생각되어 조사하여 보았으나 본 연구에서는 2시간 이내에 혈전용해제를 투여한 군에서는 사망한 환자가 한명도 발생하지 않았다. 따라서 조기 혈전용해제 투여와 QRS 끝부분의 비틀림의 유무와의 관계는 알 수 없었다. 한편 급성심근경색증 발생 2시간 이후에 혈전용해제를 투여한 군에서는 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 군에서 사망이 유의하게 증가

하는 것을 보여주어 이때는 혈전용해제의 사용이 심근 손상의 구제에 많은 도움을 주지 못함을 보여주었다. 이로 미루어 보아 급성심근경색증의 발생시에는 흉통의 발생후 가급적 조기에 혈전용해제를 투여하는 것이 치료에 도움이 될 것으로 판단된다.

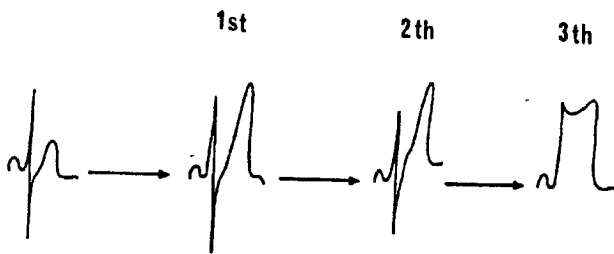


Fig 3. Schematic representation of degree of ischemia

요 약

연구배경

급성심근경색증에서 ST분절의 상승은 허혈의 심한 정도, 침범 범위, 위치 등의 여러 인자들에 의해서 영향을 받게 된다. 그리고 ST분절의 상승에 더해서 QRS과 끝부분의 비틀림현상이 발생하는 경우가 있는데 이때에는 심근의 심한 손상이 동반된다고 한다. 이에 저자들은 QRS파의 끝부분의 비틀림과 급성심근경색증의 조기 예후와의 관계를 알아보기 위해서 이 연구를 하였다.

방법

QRS과 끝부분의 비틀림이 없는 군 60명과 비틀림이 있는 군 48명을 대상으로 하였으며, QRS과 끝부분의 비틀림의 정의는 2개이상의 인접한 유도에서 J점이 R파의 1/2이하의 지점에서 시작되며 Rs형을 보이는 유도에서는 S파의 소실이 있는 경우로 하였다. 심전도 판단은 내원 후 응급실이나 중환자

실에서 처음 검사한 심전도로 하였으며 양군간의 입원중 임상경과를 비교 관찰하였다.

결과

1. 경색의 위치, 혈압, 포타시움, 크레아티닌, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방, 흡연자, 고혈압, 당뇨병 등은 양군간에 차이가 없었다.
2. QRS과 끝부분의 비틀림이 있는 군에서 CK-MB, SGOT, LDH가 증가되어 있었으며, 또한 Killip class, 사망 또한 비틀림이 있는 군에서 높았다.
3. 사망에 대해 다변량선형회귀분석을 실시한 결과 심근경색의 재발, Killip class, QRS과 끝의 비틀림 등이 사망과 관련이 있었다.

결론

급성심근경색시 초기 심전도에서 QRS 끝부분의 비틀림이 있는 경우는 심한 심근손상을 의미하며 예후가 불량하므로 보다 적극적인 치료가 요망된다.

참고문헌

- 1) Bar FW, Vermeer F, de Zwaan C : Value of the admission electrocardiogram in predicting outcome of thrombolytic therapy in acute myocardial infarction : a randomized trial conducted by the Netherlands Interuniversity Cardiology Institute. Am J Cardiol 59 : 6-13, 1987
- 2) Barnhill JE, Tendera M, Cade H, et al : Depolarization changes early in the course of myocardial infarction : significance of changes in the terminal portion of the QRS complex. J Am Coll Cardiol 14 : 143-149, 1989
- 3) Bern GB, Wasserman AB, Ross AM : The electrocardiogram in patients undergoing thrombolysis for myocardial infarction. Circulation 76 Suppl II : II-18-24, 1987
- 4) Birnbaum Y, Sclarovsky S, Ben-Ami R : Polymorphous ventricular tachycardia early after

- acute myocardial infarction. Am J Cardiol 71 : 745-749, 1993
- 5) Birnbaum Y, Sclarovsky S, Blum A, et al : Prognostic significance of the initial electrocardiographic pattern in a first acute anterior wall myocardial infarction. Chest 103 : 1681-1687, 1993
- 6) Cohen M, Scharpf SJ, Rentrop KP : Prospective analysis of electrocardiographic variables as markers for extent and location of acute wall motion abnormalities observed during coronary angioplasty in human subjects. J Am Coll Cardiol 10 : 17-24, 1987
- 7) Clements IP, Kaufmann UP, Bailey KR et al : Electrocardiographic prediction of myocardial area at risk. Mayo Clin Proc 66 : 985-990, 1991
- 8) DhHaan RL : Differentiation of the atrioventricular conducting system of the heart. Circulation 24 : 458-70, 1961
- 9) Henning H, Hardarson T, Francis G, et al : Approach to the estimation of myocardial infarct size by analysis of precordial ST segment and R wave maps. Am J Cardiol 41 : 1-8, 1978
- 10) Holland RP, Brooks H : The QRS complex during myocardial ischemia : an experimental analysis in the porcine heart. J clin Invest 57 : 541-50, 1976
- 11) Krucoff MW, Croll MA, Pope JE : Continuously updated 12-lead ST-recovery analysis for myocardial infarct artery patency assessment and its correlation with multiple simultaneous early angiographic observation. Am J Cardiol 71 : 145-151, 1993
- 12) Krucoff MW, Green CE, Satler LF : Non-invasive detection of coronary artery patency using continuous ST-segment monitoring. Am J Cardiol 57 : 916-923
- 13) Maroko PR, Libby P, Covell JW, et al : Precordial S-T segment elevation mapping : an atraumatic method for assessing alternations in the extent of myocardial ischemic injury. Am J Cardiol 29 : 223-230, 1972
- 14) Muller JE, Maroko PR, Braunwald E : Evaluation of precordial electrocardiographic mapping as a means of assessing changes in myocardial ischemic injury. Circulation 52 : 16-27, 1975
- 15) Madias JE, Venkataraman K, Hood WB Jr : Precordial ST-segment mapping : 1 Clinical studies in the coronary care unit. Circulation 52 : 799-809, 1975
- 16) Muller JE, Maroko PR, Braunwald E : Precordial electrocardiographic mapping : a technique to assess the efficacy of interventions designed to limit infarct size. Circulation 57 : 1-18, 1978
- 17) Mauri F, Gasparini M, Barbonaglia L, et al : Prognostic significance of the extent of myocardial injury in acute myocardial infarction treated by streptokinase (the GISSI trial). Am J Cardiol 63 : 1291-1295, 1989
- 18) Murray RG, Peshock RM, Parkey RW, et al : ST isopotential precordial surface maps in patients with acute myocardial infarction. J Electrocardiography 12 : 55-64, 1979
- 19) Marik PE, Lipman J, Eidelman IJ, et al : Clinical prediction of early death in acute myocardial infarction : a prospective study of 233 patients. S Afr Med J 77 : 179-182, 1990
- 20) Madias JE, Venkataraman K, Hood WB Jr : Precordial ST-segment mapping : 1. Clinical studies in the coronary care unit. Circulation 52 : 799-809, 1975
- 21) Murray RG, Peshock RM, Parkey RW et al : ST isopotential precordial surface maps in patients with acute myocardial infarction. J Electrocardiography 12 : 55-64, 1979
- 22) Nielsen BL. ST-segment elevation in acute myocardial infarction : prognostic importance. Circulation 48 : 338-345, 1973

- 23) Norris RM, Barratt-Boyes C, Heng MK, et al : Failure of ST segment elevation to predict severity of acute myocardial infarction. *Br Heart J* 38 : 85-92, 1976
- 24) Sobel BE : Acute myocardial infarction, In Cecil textbook of medicine. Bennett JC, Plum F, 20th edition, p 304, WB Saunders Co, 1996
- 25) Sclarovsky S, Strasberg B, Lewin RF et al : Effects of isosorbide dinitrate intravenously in high dose over a short period in anterior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 61 : 749-753, 1988.
- 26) Selwyn AP, Ogunro EA, Shillingford JP, et al : Natural history and evaluation of ST segment changes and CK-MB release in acute myocardial infarction. *Br Heart J* 39 : 988-994, 1977
- 27) Schiebler TH, Stark M, Caesar R : Die Stoffwechselsituation des Reizleitungssystmes. *Klin Wochenschr* 34 : 181-183, 1956.
- 28) Spekhorst H, SippensGroenewegen A, David GK, et al : Body surface mapping during percutaneous transluminal coronary angioplasty. QRS changes indicating regional myocardial conduction delay. *Circulation* 81 : 840-849, 1990
- 29) Thompson PL, Katavatis V : Acute myocardial infarction : evaluation of precordial ST segment mapping. *Br Heart J* 38 : 1020-1024, 1976
- 30) Vermeer F, Simoons ML, Bar FW : Which patients benefit most from early thrombolytic therapy with intracoronary streptokinase? 74 : 1379-1389, 1986
- 31) Yusuf S, Lopez R, Maddison A : Value of the electrocardiogram in predicting and estimating infarct size in man. *Br Heart J* 42 : 286-293, 1979

Table 1. Baseline characteristics in patients with QRS distortion and without QRS distortion

	QRS distortion(-) (n=60)	QRS distortion(+) (n=48)
Anterior infarction	32	25
Inferior infarction	28	27
Blood pressure (mmHg)	117/75 ± 39/26	117/73 ± 32/22
Pulse rate (beats/min)	67 ± 27	79 ± 22*
Potassium (mEq/L)	3.8 ± 1.0	3.9 ± 1.0
Creatinine (mg/dl)	1.1 ± 0.6	1.2 ± 0.8
Cholesterol (mg/dl)	189 ± 66	166 ± 12
HDL (mg/dl)	40 ± 16	35 ± 20
Triglyceride (mg/dl)	140 ± 111	124 ± 108
Smoking (cigarettes/day×year)	415 ± 465	408 ± 416
Hypertension	22(37%)	11(23%)
Diabetes Mellitus	12(20%)	11(23%)

* p<0.05

Table 2. Clinical characteristics of patients with QRS distortion and without distortion

	QRS distortion(-) (n=60)	QRS distortion(+) (n=48)	P value
Peak CK-MB (ng/ml)	94 ± 94	222 ± 110	0.001
SGOT (units/L)	152 ± 130	451 ± 376	0.001
LDH (units/L)	925 ± 473	1573 ± 709	0.001
Previous angina	25(42%)	17(35%)	0.217
Reinfarction	7(12%)	10(21%)	0.467
Time to ECG check (minutes)	241 ± 181	229 ± 255	0.837
Time to thrombolysis (minutes)	263 ± 170	271 ± 155	0.866
Leads with ST elevation (no)	3 ± 2	4 ± 2	0.001
Q waves on admission	1.6 ± 1.7	2.5 ± 2.2	0.023
Killip class	1.7 ± 1.2	2.5 ± 1.2	0.001
Mortality	3(5%)	13(27%)	0.012

Table 3. Correlation between mortality and various factors

	R value	P value
Age	0.036	0.712
Sex	-0.045	0.062
Anterior infarction	0.029	0.767
SGOT	0.282	0.003
Peak CK-MB	0.108	0.267
Previous angina	0.042	0.669
Reinfarction	0.321	0.001
Q waves on admission	0.050	0.606
Killip class	0.355	0.001
QRS distortion	0.317	0.001

Table 4. Multivariate logistic regression analysis of mortality with various factors

	Odds ratio	95% confidence interval	P value
Age (<60 vs. ≥60)	-0.460	-0.229 ~ 0.229	0.504
Sex	-0.552	-1.295 ~ 0.192	0.458
Anterior infarction	0.034	-0.640 ~ 0.229	0.960
Previous angina	0.381	-0.289 ~ 1.051	0.570
Reinfarction	1.906	-1.149 ~ 2.663	0.012
Killip class(1 vs. >1)	1.753	0.898 ~ 2.607	0.040
QRS distortion	1.538	0.778 ~ 2.297	0.043

Table 5. Mortality rate according to time interval from onset of chest pain to thrombolytic treatment and electrocardiographic pattern

Time to Thrombolytic treatment	<u>Distortion of the QRS complex</u>				<u>Total group</u>	<u>No of Thrombolytic therapy</u>		P value
	<u>(-)</u>		<u>(+)</u>			<u>(-)</u>	<u>(+)</u>	
	No.	%	No.	%				
> 2 hours	1	(10%)	8	(33%)	9 (26)	10	24	0.034
≤ 2 hours	0		0		0	8	5	