



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2009년 12월

석사학위

논문

심첨부 비후성 심근증과 스트레스성
심근증에서 심전도 소견의 차이

조선대학교 대학원

의 학 과

한 정 연

심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증에서 심전도 소견의 차이

Difference of ECG findings between Apical hypertrophic
cardiomyopathy and Stress-induced cardiomyopathy

2009년 12월 8일

조선대학교 대학원

의 학 과

한 정 연

심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증에서 심전도 소견의 차이

지도교수 홍 순 표

이 논문을 의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2009년 12월

조선대학교 대학원

의 학 과

한 정 연

한정연의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 장 경 식 (인)

위 원 조선대학교 교수 홍 순 표 (인)

위 원 조선대학교 교수 정 중 화 (인)

2009년 12월

조선대학교 대학원

ABSTRACT	i
I. 서론	1
II. 대상 및 방법	3
III. 결과	5
IV. 고찰	6
V. 요약	9
참고문헌	10

표 목 차

Table 1 _____ |

도 목 차

Figure 1 _____ i

Figure 2 _____ ii

Figure 3 _____ iii

Figure 4 _____ iv

ABSTRACT

Difference of ECG findings between Apical hypertrophic cardiomyopathy and Stress-induced cardiomyopathy

Han Jung-Yeon

Advisor : Prof. Hong Sun-Pyo M.D. Ph.D

Department of Medicine,

Graduate School of Chosun University

(Background) Apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy are the nonischemic causes that could show the T-wave inversion and QT prolongation in ECG. There are no established ECG criteria that adequately distinguish between the two. The aim of this study was to evaluate the distinctive ECG findings and to make a diagnosis accurately, thereby to discriminate between the two.

(Method) Twenty patients diagnosed apical hypertrophic cardiomyopathy and nineteen patients diagnosed stress-induced cardiomyopathy were included at Chosun University Hospital from February 2004 to November 2009. We have analyzed retrospectively the admission 12-lead ECGs of patients for QT interval, corrected QT, peak to end time of T-wave, T-wave width, depth, and width/depth. The corrected QT was calculated by the Bazett's formula.

(Result) The QT and cQT interval in patients with apical hypertrophic cardiomyopathy is more longer patients with than in those with stress-induced cardiomyopathy ($p<0.009$, $p<0.001$). Also, peak to end time of T-wave, T-wave width/depth in patients with apical hypertrophic cardiomyopathy is more longer and greater than in those with stress-induced cardiomyopathy ($p<0.002$, $p<0.001$). T-wave width and depth with apical hypertrophic cardiomyopathy is more narrow and deeper than in those with stress-induced cardiomyopathy($p<0.004$, $p<0.001$).

(Conclusion) ECG findings results in a distinctive QT interval, cQT, T-wave amplitude difference that allows discrimination between apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy.

Key word : Apical hypertrophic cardiomyopathy, Stress-induced cardiomyopathy, Electrocardiography.

I. 서론

심전도에서 QT 간격은 심실의 탈분극과 재분극이 일어나는 기간을 의미하며, QT가 연장될 수 있는 후천적인 원인으로는 전해질의 불균형, 심근 허혈, 심근병증, 완전 방실차단, 자율신경병증이 있는 당뇨 환자 등에서 나타날 수 있고 이는 심각한 심실 부정맥을 유발할 수 있어 돌연사의 예측인자로서 유용하다고 보고되었다(1). 또한, T파의 역전(T-wave inversion)은 허혈성 심장 질환의 심전도에서 관찰될 수 있는 중요한 소견 중에 하나이고, 이것은 비허혈성 심장 질환, 즉 비후성 심근증이나 스트레스성 심근증, 심근염 또는 뇌혈관질환 등에서도 관찰될 수 있는 소견이다(2,3). 이러한 심전도의 이상 소견이 관찰되는 경우, 어떠한 심장 질환과 관련이 있는지 여부의 판단을 위해서는 이면성 심초음파 검사나 관동맥 조영술과 같은 자세한 검사가 필요할 것으로 생각된다(4).

T파의 역전이나 QT 간격의 연장을 일으킬 수 있는 비허혈성 심장 질환으로는 대표적으로 심첨부 비후성 심근증(Apical hypertrophic cardiomyopathy)과 스트레스성 심근증(Stress-induced cardiomyopathy)이 있다. 심첨부 비후성 심근증은 주로 심첨부의 심근이 비후되며 특징적으로 심전도 상에서 거대 역위 T파(giant negative T wave)와 좌심실 조영술상 spade 모양의 좌심실을 보인다(5). 스트레스성 심근증은 급성 심근경색과 양상이 유사하지만 관동맥 조영술 상 관동맥은 정상이며 심한 스트레스 후에 발생하고, 심초음파 상에서 심첨부의 벽운동이 감소되어 있으면서 기저부는 정상 벽운동을 보이는 특징적인 질환이다(6).

이러한 두 질환 즉, 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증에서 QT 간격의 연장이 있을 수 있다는 보고가 있으며(7,8) 최근, 허혈성과 비허혈성 심장 질환 사이에 T파의 벡터에 차이가 있음이 밝혀지면서 두 질환군을 감별하는데 도움을 주고 있다(9).

이러한 질환은 모두 전흉부 흉통으로 내원할 수 있으며 심전도에서 관찰되는 역위 T파와 흉통으로 인하여 허혈성 심질환으로 생각되어 질 수 있다. 그래서 감별 진단을 위해 심초음파나 관동맥 조영술 같은 검사를 시행하기 이전에, 비교적 간단한 심전도 소견만으로 원인을 예측할 수 있다면 임상적으로 진단을 하는 데 있어

서 큰 도움을 줄 것이다. 그러나 T파의 역전을 일으킬 수 있는 세부질환에서의 심전도적 감별법에 대한 연구는 없었으며, 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증 사이에서 나타날 수 있는 심전도 소견의 차이에 대해서는 거의 보고된 바가 없으며 이에 대한 연구도 아직 미미한 실정이다.

이에 저자는 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증 환자들의 임상적 특징을 분석하고, 심전도의 여러 가지 차이를 분석하고 평가함으로써 이들의 진단과 감별에 도움을 주고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

2004년 2월부터 2009년 11월까지 조선대학교 의과대학 부속병원에 내원하여 심초음파에서 심첨부 비후성 심근증을 진단 받은 환자 중 심전도 흉부 유도에서 T파 역전이 관찰되는 20명과, 스트레스성 심근증을 진단받고 입원 치료를 한 환자에서 시행한 심전도 흉부 유도 중 최소 3개 이상의 유도에서 T파 역전이 관찰되는 환자 19명을 대상으로 하였으며, 의무기록을 조사하여 후향적 분석을 시행하였다. 스트레스성 심근증은 흉통 또는 급성 심부전 등의 급작스러운 발병 경과를 보이며 심초음파 상에서 국소적으로, 특히 심첨부에 벽운동 이상을 보이는 환자 중에서 관동맥 조영술이나 심장 컴퓨터 단층 촬영 또는 심근 SPECT(Single photon emission computed tomography)를 시행하여 관상 동맥 질환을 배제한 9명과 그렇지 못한 12명을 대상으로 하였다. 또한 이 전에 허혈성 심질환으로 진단 받거나 치료 받은 환자는 제외하였다.

모든 환자들에게 입원 당시 연령, 현 병력, 직업, 기저질환, 계통검사, 신체검사 및 일반 혈액 검사와 간 및 신기능 검사, 혈액 응고 검사, 재원일수, 12 유도 심전도, 심초음파 등을 시행하였다.

2. 방법

모든 환자에게 12 유도 심전도를 시행하였으며, 심전도 종이는 펜 아래를 초당 25mm의 속도로 지나가도록 하였으며 측정은 확대하지 않은 상태의 심전도를 측정기(caliper)와 자를 이용하여 직접 손으로(manual) 측정하였다. 심전도에서 T파의 역전이 없는 환자는 제외하였다. QT 간격은 2개의 연속적인 P파 사이의 QRS-T파를 대상으로, QRS파의 시작부터 T파가 끝날 때까지의 시간으로 정의하였으며 모든 유도에서 가장 길게 측정된 값을 구하였다. T파가 끝나는 시점은 T파가 TP 기저선까지 돌아오는 때로 정의 하였으며, U파가 존재할 때에는 QRS파가 시작되는 때부터 T파와 U파 사이의 곡선의 최저점까지로 정의하였다. 심박동수와 RR 간격을 같이 측정하여, 심전도에서 QT 간격은 Bazett의 공식에 따라 심전도상의 심박

수로 교정하여 교정 QT 간격(corrected QT interval)을 구하였다. 각 대상 환자의 심전도에서 교정 QT 간격의 정상값은 440msec 까지로 하였다(10). T파 역전 곡선의 최저점에서 끝나는 시점까지의 시간은 역전 곡선의 최저점에서 J점(QRS 군과 ST 분절이 만나는 점)까지의 시간을 측정하였다. T파 역전의 깊이는 역전 곡선의 최저점에서 TP 기저선까지 측정하였으며, 너비는 T파의 역전이 시작되는 점부터 J 점까지 측정하였고 이 둘의 비를 계산하였다.

심초음파에서는 심첨부 비후성 심근증의 진단을 위해, 기저부의 심실 중격과 심실 후벽의 두께는 승모판 직하부에서 M-mode 로 기록 후 측정하였으며 심첨부의 심실 중격과 심실후벽의 두께는 심첨부의 좌심실 내강이 소멸되기 직전 M-mode 로 기록 후 측정하였다. 대상 환자의 포함 기준은 좌심실 심첨부에 국한된 심실 비후로 확장기말의 심첨부 두께가 15mm 이상이며 후기저부의 두께에 대한 심첨부 두께의 비가 1.5 이상으로 하였다(11). 스트레스성 심근증이 의심되는 경우, 관동맥 조영술이나 심장 컴퓨터 단층 촬영 또는 심근 SPECT(Single photon emission computed tomography)를 시행하여 관상 동맥 질환을 배제하려 하였다.

모든 검사 항목의 통계 처리는 SPSS(Statistical package for the social sciences, for windows version 12.0)를 사용하여 평균과 표준 편차로 표시하였다. 통계분석에서는 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증의 두 군을 독립변수로 지정하였고, 비모수 검정에서 Mann-Whitney 검정과 Chi-square test를 이용하였다. 각 집단들 사이 유의한 차이는 p 값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판단하였으며 표본들의 평균값은 95% 신뢰구간으로 설정하였다.

III. 결과

1. 임상적 특징

심첨부 비후성 심근증으로 진단 받은 환자의 평균 나이는 68.8세 \pm 9.24세였으며 스트레스성 심근증 환자는 69.58세 \pm 9.20세로 p 값은 0.667 로 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1). 심첨부 비후성 심근증 20명 중 남자는 12명, 여자는 8명으로 남자가 60%를 차지 하였으며, 스트레스성 심근증에서는 남자가 7명, 여자가 12명으로 여자가 63.2%를 차지해 통계학적으로 유의하지는 않았지만(p=0.148) 스트레스성 심근증에서 여성의 빈도가 높았다. 이들 두 군 중 당뇨를 진단 받았던 환자는 6명과 3명, 고혈압을 진단 받았던 환자는 9명과 6명으로 p 값은 각각 0.451, 0.389 로 통계학적인 유의성은 없었다(Table 1)

2. 심전도 소견

심전도의 QT 간격의 평균은 각각 397 msec 와 463.16 msec 로 스트레스성 심근증에서 더 길었으며 이는 통계학적으로 유의하였다(p=0.009). Bazett 의 공식에 따라 구한 교정 QT 간격의 평균도 두 군에서 각각 450.57 msec, 530.55 msec 로 QT 간격과 마찬가지로 스트레스성 심근증에서 더 길게 나타났으며 P 값은 <0.001 로 통계학적으로도 유의한 상관관계를 보였다(Figure 1).

흉부 유도에서 관찰되는 T파 역전을 평가하기 위해 측정된 T파 역전 곡선의 최저점에서 끝나는 시점까지의 시간은 심첨부 비후성 심근증에서는 평균 14.68 msec 로 스트레스성 심근증에서의 25.61 msec 보다 짧았으며 이는 두 군 간에 차이는 P 값은 0.002 로 통계적으로 유의하였다(Figure 2). 또한 T파 역전의 깊이와 너비 또 그 비를 구하였는데, 심첨부 비후성 심근증에서 T파 역전의 너비는 238.5msec 로 스트레스성 심근증의 304.21msec 보다 짧았으며 p 값은 0.004 로 유의하였다(Figure 3). T파 역전의 깊이는 12.0mm, 8.05mm 로 심첨부 비후성 심근증에서 더 깊게 나타났으며 너비와 깊이의 비는 22.21 msec/mm, 41.0 msec/mm 로 스트레스성 심근증보다 심첨부 비후성 심근증에서 더 크게 나타났으며 P 값은 0.001, 0.000 으로 통계학적으로 두 군 사이에 유의한 차이를 보였다(Figure 4).

IV. 고찰

심첨부 비후성 심근증은 심첨부에 국한된 비폐쇄성 비후성 심근증의 한 형태로 첫 일본의 보고는 심전도의 거대 T파 역위와 좌심실 조영에서 좌심실이 spade 모양의 변형을 보이는 것을 기초로 진단된 것이며(12,13) 이런 형태가 서구에서는 비교적 많지 않고 불완전한 경우가 많다(14,15). 일본의 보고는 비후성 심근증 환자의 25% 가(16,17) 심첨부 비후성 심근증 환자이며 대개는 심첨부에 비후가 국한되어 있어 임상적으로 경과가 양호하여 대개는 증상이 경하고 유전성이 거의 없으며 주로 나이 많은 남자에서 발견되고 흔히 고혈압이 동반되는 것으로 비후성 심근증과 다른 질환군으로 보고 있다. 대표적인 심전도 소견은 좌심실 비대와 역위 T파이며 증상으로 흉통을 흔히 호소할 수 있다(5).

또한, 스트레스성 심근증은 초기에는 전흉부 통증과 심전도의 변화 및 심근효소의 상승을 동반하기 때문에 급성 심근경색과 매우 유사하지만 관동맥 조영술 상 심근 경색의 원인이 될 만한 관동맥 병변이 없는 것이 특징이다. 특징적으로 심전도 상 저명한 T파 역위를 보이고 심초음파와 좌심실 조영술 소견 상 심첨부의 심근 수축 기능의 저하가 관찰된다. 초기에는 심장 기능의 저하가 심하고 폐부종 및 심인성 췌 등의 심각한 합병증으로 발현되지만 대부분의 환자에서 1주일 이내에 증세가 호전되고 1개월 이내에 심기능을 거의 정상으로 회복하는 등 양호한 예후를 보인다(6). 이러한 특징을 가지는 새로운 심근 병증은 주로 일본을 중심으로 증례 및 임상적 특징이 보고되어 왔다(18,19). 특징적으로 심첨부의 심근벽 무운동을 보여 수축기에 심첨부가 부풀어 오른 모양을 하기 때문에 Takotsubo cardiomyopathy 또는 ampullar cardiomyopathy 라고 명명되어 왔다. 최근 Tsuchihashi 등은 후향적 다기관 연구를 통하여 이러한 환자들의 특징을 기술하고 이 질환을 Transient left ventricular apical ballooning 이라고 명명하였다(20). 88명의 환자를 대상으로 한 이 연구에서 남녀비는 12:76 이었고 평균 나이는 67세로서 본 연구와 유사하였다. 대상 환자 중 20%에서 정신적 스트레스 이후에 발생되었고 급성 질환의 발병 또는 악화와 관련한 경우가 67%, 수술 또는 시술과 관련된 경우가 13% 에 달하여 모두 정신적 또는 육체적 스트레스 이후에 발생하였다.

이러한 특징을 지니는 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증 환자에서 모두 전흉부 흉통을 호소할 수 있어 흉통의 감별 진단에 고려되어야 하며, 대개의 경우 심전도에서 관찰된 역위 T파와 흉통으로 인하여 허혈성 심질환으로 생각되어 입원하였다. 이로 인해 허혈을 배제하기 위한 불필요한 심도자술이 증가되고 의료비용 또한 상승되고 있다(9).

이에 저자는 2004년부터 2009년까지 우리나라 남서부에 위치한 조선대학교 병원에서 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증을 진단 받은 환자 각각 20명과 19명을 대상으로 임상적 특성과 심전도를 비교 분석해 심전도의 차이를 알아냄으로써 이들 질환의 감별에 도움을 주고자 하였다.

환자의 임상적 특징과 동반된 다른 합병증과 함께 심전도 소견을 추가 분석하였다. 그 결과 스트레스성 심근증에서 심첨부 비후성 심근증에 비해 QT 간격이나 교정 QT 간격의 연장이 통계학적으로 유의하게 더 길게 나타났다($p=0.009$, <0.001)(Figure 1).

T파 역전 곡선의 최저점에서 끝나는 시점까지의 시간은 심첨부 비후성 심근증 환자에서 스트레스성 심근증에서보다 통계학적으로 유의하게 짧게 나타났으며 ($p=0.002$)(Figure 2), T파 역전의 너비와 깊이는 스트레스성 심근증에서보다 좁고 깊었으며 통계학적으로도 유의($p= 0.004$, 0.001)하였다(Figure 3, 4). 또한, 너비와 깊이의 비는 스트레스성 심근증보다 심첨부 비후성 심근증에서 더 크게 나타났으며($P= 0.001$, 0.000) 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Figure 4).

하지만, 본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 스트레스성 심근증은 급성 관동맥 증후군과 유사한 증상으로 내원하지만 관동맥 조영술에서 관동맥의 유의한 협착이 없는 경우로, 본 연구에서는 19명 중 7명 만이 관동맥 조영술이나 심장 컴퓨터 단층 촬영, 심근 SPECT 를 시행하여 허혈성의 원인을 배제하였고 나머지 12명은 이런 검사를 시행하지 않아 허혈성 심질환을 완전히 감별할 수 없는 제한점이 있다. 또, 두 질환군의 입원 당시 심전도만을 가지고 시행한 연구이기 때문에 환자를 지속적으로 추적 관찰 함으로써 T파의 역전이나 QT 간격의 변화에 대한 전향적인 연구도 필요할 것이다. 또한 본 연구의 환자 수가 충분하지 않은 것과 임상에 적용하였을 경우 효용성이 있는가에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

이 논문에서는 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증에서 관찰될 수 있는 심전도의 차이점을 후향적으로 관찰하여 국내 최초로 보고하였다.

V. 요약

목적

심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증으로 허혈성 심질환과 비슷한 심전도 이상을 보일 수 있는 대표적인 질환으로 T파 역전이나 QT 간격의 연장을 일으킬 수 있다. 이로 인해 허혈을 배제하기 위한 불필요한 심도자술의 시행이 증가되고 있다. 이런 질환군의 환자들의 임상적 특징을 분석하고, 환자의 현병력, 계통검사, 임상 증상을 비교하고 심전도 소견의 차이점을 밝힘으로써 이들 질환 사이에 감별 진단에 대하여 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

방법

2004년 2월부터 2009년 11월까지 조선대학교 병원에 내원하여 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증을 진단 받은 39명을 대상으로 하였다.

결과

심전도에서 QT 간격과 교정 QT 간격은 스트레스성 심근증에서 심첨부 비후성 심근증에 비해 통계학적으로 유의하게 연장되는 소견이 관찰되었으며, T파 역전 곡선의 최저점에서 끝나는 시점까지의 시간은 심첨부 비후성 심근증에서 스트레스성 심근증에 비해 짧았으며 T파 역전은 심첨부 비후성 심근증에서 더 좁고 깊게 나타났으며 깊이와 너비의 비를 측정된 결과 스트레스성 심근증에서 심첨부 비후성 심근증에 비해 크게 측정 되었으며 이는 통계학적으로 유의한 결과를 보였다.

결론

심전도에서 관찰되는 QT 간격이나 교정 QT 간격, T파 역전에 있어서 심첨부 비후성 심근증과 스트레스성 심근증의 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있으며, 이러한 심전도 소견의 차이를 통해 질환의 예측에 도움을 주리라 사료된다.

참고 문헌

1. Schwartz PJ, Wolf S. QT interval prolongation as predictor of sudden death in patients with myocardial infarction. *Circulation* 57:1074-1077, 1978.
2. Okada M, Yotsukura M, Shimada T, Ishikawa K. Clinical implications of isolated T wave inversion in adults: electrocardiographic differentiation of the underlying causes of this phenomenon. *J Am Coll Cardiol* 24:739-745, 1994.
3. de Zwaan C, Bar FW, Wellens HJ. Characteristic electrocardiographic pattern indicating a critical stenosis high in left anterior descending coronary artery in patients admitted because of impending myocardial infarction. *Am Heart J* 103:730-736, 1982.
4. 오준, 정성권, 이윤정, 정찬, 진동규, 하승연, 오세진, 손민수, 고광곤, 안태훈, 최인석, 신익균. 전이성 폐암에 의한 우심실 심첨부 비후에 따른 거대 T파 역위 1 예. *Korean Circulation J* 30(11): 1436-1441, 2000.
5. 김덕경, 김영대, 오동진, 김치정, 이명목, 박영배, 최윤식, 서정돈, 이영우. 심첨부 비후형 심근증의 임상적 고찰. *순환기* 20:19-28, 1990.
6. 이호현, 권현철, 김병진, 임을순, 원경현, 이경진, 성지동, 이상철, 박승우, 김덕경, 이상훈, 서정돈. 심근경색증과 유사한 증세를 보이는 스트레스성 심근병증의 임상적 특징과 경과: 전향적 연구. *Korean Circulation J* 32(12): 1054-1063, 2002.
7. Liat SK, Michael K, Yevgeni K, Michael S, Hadas S, Daniel G, Fotini F, Moa M, Ben S, Lih A, Orit KB, Arie S, Dan J. Takotsubo cardiomyopathy and

QT interval prolongation: who are the patients at risk for torsades de pointes?. *J Electrocardiology* 42:353–357, 2009.

8. Edward GA. Long-term outcome in patients with apical hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 40:837–838, 2002.

9. Alexei S, Kalon KL, Michael RR, Mark EJ. T-Vector direction differentiates postpacing from ischemic T-wave inversion in precordial leads. *Circulation* 111: 969–974, 2005.

10. Bazett HC. An analysis of time-relations of electrocardiograms. *Heart* 7:353–370, 1920.

11. Maron BJ, Gottdiener JS, Epstein ES. Patterns and significance of distribution of left ventricular hypertrophy in hypertrophic cardiomyopathy: A wide angle, two dimensional echocardiographic study of 125 patients. *Am J Cardiol* 48(3): 418–428, 1981.

12. Sakamoto T, Tei C, Murayama M, Ichiyasu H, Hada Y. Giant T wave inversion as a manifestation of asymmetrical apical hypertrophy of the left ventricle. Echocardiographic and ultrasono-cardiotomographic study. *Jpn Heart J* 17(5):611–629, 1976.

13. Yamaguchi H, Ishimura T, Nishiyama S, Nagasaki F, Nakanishi S, Takatsu F, Nishijo T, Umeda T, Machii K. Hypertrophic nonobstructive cardiomyopathy with giant negative T waves (Apical hypertrophy) : Ventriculographic and echocardiographic features in 30 patients. *Am J Cardiol* 44(3) : 401–412, 1979.

14. Maron BJ, Bonow RO, Sashagiri RN, Roverts WC, Epstein SE. Hypertrophic cardiomyopathy with ventricular septal hypertrophy localized to the apical region of the left ventricle(apical hypertrophic cardiomyopathy). *Am J Cardiol* 49 : 1838–1848, 1982.
15. Vacek JL, Davis WR, Bellinger RL, McKiernan TL. Apical hypertrophic cardiomyopathy in American patients. *Am Heart J* 108(6) : 1501–1506, 1984.
16. Koga Y, Itaya K, Toshima H. Prognosis in hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J* 108(2) : 351–359, 1984.
17. Sakamoto T, Amano K, Hada Y, Tei C, Takenaka K, Hasegawa I, Takahishi T. Asymmetricapical hypertrophy : Ten years experience. *Postgrad Med J* 62(728) : 567–570, 1986.
18. Kawai S, Suzuki H, Yamaguchi H, Tanaka, K, Sawada H, Aizawa T, Watanabe M, Tamur T, Umawatari K, Kawata M, Nakamura T, Yamanaka O, Okada R. Ampulla cardiomyopathy ('Takotusbo' cardiomyopathy) reversible left ventricular dysfunction: with ST segment elevation. *Jpn Circ J* 64(2):156–159, 2000.
19. Owa M, Aizawa K, Urasawa N, Ichinose H, Yamamoto K, Karasawa K, Kagoshima M, Koyama J, Ikeda S. Emotional stress-induced 'ampulla cardiomyopathy': discrepancy between the metabolic and sympathetic innervation imaging performed during the recovery course. *Jpn Circ J* 65(4):349–352, 2001.
20. Tsuchihashi K, Ueshima K, Uchisa T, Oh-mura N, Kimura K, Owa M,

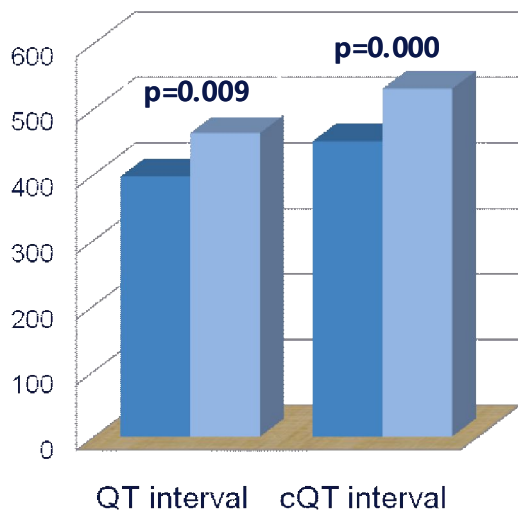
Yoshiyama M, Miyazaki S, Haze K, Ogawa H, Honda T, Hase M, Kai R, Morii I. Transient left ventricular apical ballooning without coronary artery stenosis: a novel heart syndrome mimicking acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 38(1):11-18, 2001.

Table 1. Comparisons of clinical characteristics in apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy patients.

	Apical hypertrophic cardiomyopathy group (n=20)	Stress-induced cardiomyopathy group (n=19)	
Variables	Mean ± SD	Mean ± SD	P value
Age, years	68.8 ± 9.24	69.58 ± 9.20	0.667†
Sex, Male(%)	12(60)	7(36.8)	0.148‡
Prior history of DM	6	3	0.451‡
Prior history of HTN	9	6	0.389‡

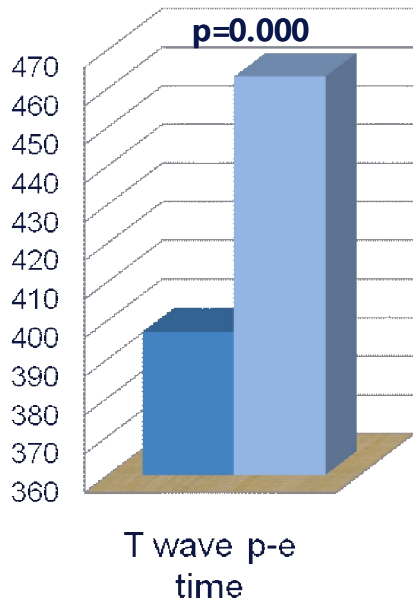
† By Mann–whitney test, ‡ By Pearson Chi–Square test

Figure 1. Difference of QT interval and cQT interval in ECG findings between apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy.



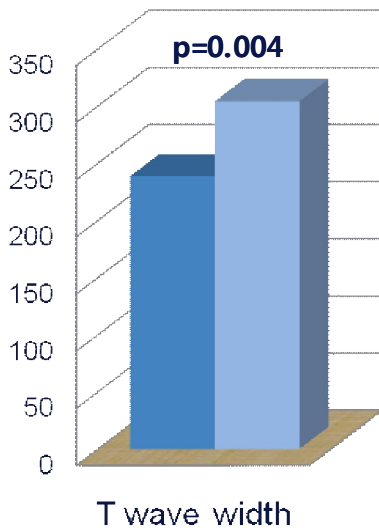
* By Mann-Whitney test

Figure 2. Difference of T wave peak to end time in ECG findings between apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy.



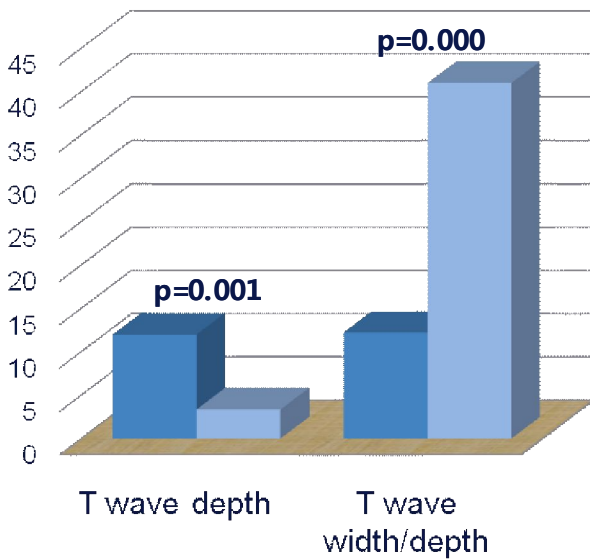
* By Mann-Whitney test

Figure 3. Difference of T wave inversion width in ECG findings between apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy.



* By Mann-Whitney test

Figure 4. Difference of T wave inversion depth and width/depth ratio in ECG findings between apical hypertrophic cardiomyopathy and stress-induced cardiomyopathy.



* By Mann-Whitney test

