

24시간 Holter 심전도 Monitoring의 임상적 응용

한림대학부속 한강성심병원 내과학교실

양 석 원 · 김 자 천 · 박 정 근
이 창 훈 · 고 영 박* · 이 영

= Abstract =

Clinical Application of Ambulatory Holter Electrocardiographic Monitoring

Seog Won Yang, M.D., Ja Cheon Kim, M.D., Chung Kun Park, M.D., Chang Hoon Lee, M.D.,
Young Bahk Koh*, M.D. and Yung Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym College,
Seoul, Korea

24-hour Holter ambulatory ECG monitoring has been examined for the cardiac evaluation during ordinary activities in 81 subjects with suspected or proven cardiac diseases.

The results were as follows;

- 1) In 17 patients with postmyocardial infarction (PMI), 12-lead ECG and the 24-hour ECG tape showed similar basic rhythm, heart rates and conduction patterns, but ventricular premature contractions (VPCs) were more frequently recorded on the 24-hour tape. Of 17 PMI patients, one or more VPCs in 14 cases (82.4%), multifocal VPCs in 3 cases (17.6%) and bigeminy or paired VPCs in 5 cases (29.4%) and transient runs of ventricular tachycardia in 1 case (5.9%) were observed on the 24-hour monitoring.
- 2) Of 30 patients with typical or atypical chest pain, 20 examinees had changes in the ST segment and/or T wave, but 10 examinees did not have any pathological changes in the ST segment or in the T wave.
- 3) Of 26 patients with dizziness and palpitation during waking periods, sinus rates were 76.4 ± 12.8 /min. and the ranges were 134.1 ± 15.1 /min. and 58.7 ± 9.1 /min. Average sinus rates observed during sleeping periods were 61.6 ± 10.3 /min., the ranges were 92.7 ± 11.4 /min. and 51.5 ± 8.7 /min. In general, longer PR interval, QTc interval, QRS duration and high R amplitude were observed during sleeping periods than waking periods.
- 4) Of 64 patients without PMI, all subjects had episodes of normal sinus rhythm and brady- and tachycardia syndrome in 5 cases, VPCs in 23 cases, APCs in 2 cases, AV block in 4 cases and W.P.W. syndrome in 2 cases were observed during 24-hour Holter ECG monitoring.

서 론

Holter 와 Glasscock 등^{1~3)}에 의해 개발된 Holter

ECG monitoring(이하 Holter 심전도)은 일상생활을 자유롭게 영위하면서, 가볍고 간편한 휴대용 심장기록 장치를 부착하여 일시적인 부정맥^{1~54)}이나 전도장애¹²⁾와 이들의 치료효과¹⁷⁾, 그리고 인간의 다양한 활동과 상황에 의해 동반되는 심장의 전기적변화^{3~24)}를 기록할 수 있는 장시간의 심전도계속검사법이다.

Holter 심전도는 이학적검사에 의하여 쉽게 발견되

* 강남성심병원 내과학교실(Dept. of Internal Medicine, Kangnam Sacred Heart Hospital)

** 본 논문의 요지는 1983년 11월 5일 제35차 대한내과학회 학술대회석상에서 발표하였음.

Table 1. Electrode Placement Chart, Modified CM Lead Convention

Color	Electrode	Position	Lead
White	CMR—	Right manubrial border of sternum	Modified V5 left
Red	Exp.+	Fifth rib at anterior axillary line	ventricular lead
Blue	CMR—	Left manubrial border of sternum	Modified atrial
Orange	Exp.+	2 cm right of xyphoid process on lower rib margin	and right ventri- cular lead
Green	Ground	Lower right rib margin over bone	Ground

지 않는 각종 부정맥에 관한 연구에 많이 사용되어 왔으며 관상동맥질환^{24~34)}이나 승모판일탈증(Prolapse)^{35~37)}, W-P-W 증후군^{38~39)} 및 특발성비후성대동맥하협착증⁴⁰⁾ 등 부정맥을 흔히 동반하는 질환의 연구에 이용되었다. 급성심근경색증에서 회복되어 퇴원을 앞둔 환자에서 퇴원후 발생할 수 있는 각종 부정맥의 정도의 판정에도 널리 이용되고^{41~43)} 있으며 여러가지 심장질환에도 불구하고 부정맥이 의심되는 사람에서 부정맥을 발견하기 위하여 많이 이용^{9~24)}되고 있다.

저자들은 1980년 1월부터 1983년 11월까지 한림대학 부속 한강성심병원 내과에 입원했던 환자중 급성심근경색증으로 부터 회복되어 퇴원을 앞둔 환자와 심계항진, 현기증, 흉부압박감 혹은 심장질환을 의심케 하는 각종 증상을 호소하는 환자 81예를 대상으로 24시간 Holter 심전도를 시행하여 다음과 같은 성적을 얻었기에 문헌고찰과 함께 그 성적을 보고하는 바이다.

관찰대상 및 방법

본 검사에서 사용한 Holter 심전도는 DEL MAR AVIONICS model 445 B electrocardiocorder와 model 665 electrocardioscanner이다. ECG tape recorder에는 변형된 V₁과 V₆의 2개유도를 동시에 기록하고 recorder와 전극 및 유도선은 활동하여도 떨어지지 않게 몸에 고정시켰다(Fig. 1 및 Table 1). 환자에게는 흉통, 심계항진, 현기증 등의 자각증상을 느낄때 recorder에 부착된 시계로 일지에 시각을 기록케 하고 단추를 누르도록 하였다. 그리고 기록시작부터 마칠때까지 24시간 동안의 환자의 일상활동상태와 내용을 상세히 일지에 기록하게 하여 ECG tape를 cardioscanner로 분석할 때 참고로 하였다.

관찰대상은 모두 81예이었으며 남자가 48예 여자가 33예이었다. 임상증상과 심전도상 ST 절의 상승, 비정상적인 Q파의 출현, T파의 변형이 있으면서 SGOT,

Table 2. Age and Sex Distribution of Studied Subjects

Subgroup	Sex		Total
	Male	Female	
Typical anginal pain	10	7	17
Atypical chest pain	8	5	13
Postmyocardial infarction	12	5	17
Palpitation	5	7	12
Syncope	5	3	8
Dizziness and etc.	8	6	14
Total	48	33	81

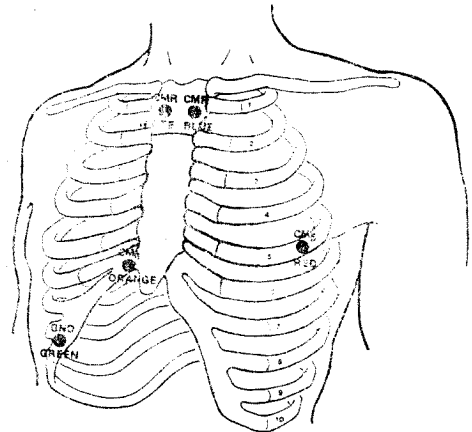


Fig. 1. Typical electrode placement, modified CM lead convention(Ambulatory ECG).

LDH, CPK의 혈청효소의 상승이 전부 나타나는 심근경색증 환자중 회복되어 퇴원을 앞둔 환자 17예와 전형적인 협심통을 보인 17예, 협심증과 유사한 흉부 불편감을 느낀 13예, 원인불명의 심계항진을 호소하는

Table 3. Comparison of ECG Findings Between 24-Hour Tape and 12-Lead ECG in 17 Postmyocardial Infarction Patients

Finding	No. of cases	
	12-Lead ECG	24-Hour ECG Tape
Basic rhythm		
Normal sinus rhythm	17	15
Sinus bradycardia (under 60/min.)	3	4
Sinus tachycardia (over 120/min.)	2	3
Atrial fibrillation	0	1
Atrioventricular junctional	0	1
Heart rate, beats/min. (Mean±SD)	68.4±13.2	76.3±12.1
Conduction		
Normal QRS	16	15
IVCD*	1	2
Premature Contractions	3	16
Atrial	0	2
Ventricular	3	14

* IVCD=intraventricular conduction disturbance, with QRS width over 0.12 seconds

** The time interval between the 12-lead ECG and 24-hour ECG were averaged 10.3±2.6 days.

Table 4. Ventricular Premature Contraction (VPC) Indexes in 17 Postmyocardial Infarction Patients with Different VPC Patterns

Index(Mean±SD)	One or More VPCs	Multifocal VPCs	Bigeminy or paired VPCs
No. of patients	14	3	6
Frequency index (#/1,000)	6.30±2.80	20.7±23.9	30.9±36.8
Range	0.30~118.2	2.10~47.6	0.80~97.6
Prematurity index (RR'/QT)	1.41±0.48	1.38±0.40	1.31±0.35
Range	0.76~2.23	0.96~1.76	0.84~1.72
Aberrrancy index (QRSv/QRSn)	1.77±0.48	1.66±0.07	1.80±0.59
Range	1.20~2.72	1.28~2.44	1.28~2.38

12예, 기질적병변없이 현기증 등을 호소한 14예와 그리고 실신환자가 8예이었다(Table 2).

관찰성적

1. 급성심근경색증

17예의 급성심근경색증환자의 24시간 Holter 심전도와 입원당시 시행한 표준12유도심전도 사이의 비교는 Table 3에서 보는 바와 같다. 24시간 Holter 심전도는 입원후 10.3±2.6일에 시행되었으며 두 심전도기록 사이에는 기본 rhythm, 맥박 그리고 심실전도양상은 비슷하였으나 심방 및 심실기의수축은 36~60초 동안 기록한 입원시의 표준12유도심전도(17.6%) 보다는 24시간

Holter 심전도(94.1%)에서 보다 빈번하게 관찰되었다. 맥박수는 표준12유도에서 68.4±13.2회/분, 매시간 맥박수를 평균한 24시간 Holter 심전도에서는 76.3±12.1회/분으로 유의한 차는 없었다. 심방세동이 24시간 Holter 심전도를 시행한 1예에서 관찰되었다(Table 3). 14예의 환자가 24시간 Holter 심전도에서 1개 이상의 심실기의수축을 보였으며 (Fig. 4, 9, 12), 심실기의수축의 각종지수(index)치는 Table 4에서 보는 바와 같다. 다병소적(multifocal)인 심실기의수축이 3예, 이단맥(bigeminy) 또는 두개의 연속(paired)을 보인예가 6예 그리고 심실빈맥이 일과성으로 1예에서 각각 관찰되었다. 환자의 일지에 기록된 활동의 양상과 심실기의수축발생의 빈도수나 형태와의 사이에는 일정한 연관성을 인

Table 5. Details of ST-T Changes in 30 Studied Subjects with Typical and Atypical Chest Pain during 24-Hour Holter ECG Monitoring

Finding	No. of cases
Positive	20
ST depression*	10
ST elevation*	4
T wave inversion	3
ST-T change	3
Negative	10
Total	30

* Regarded as positive if there was upwards and downwards deviation of 1 mm or more for at 0.1 second in the ST segment

지할 수 없었다. 심실기의수축의 빈도지수(frequency index : 1,000개의 정상 박동수당 심실기의수축의 수)는 6.30 ± 2.80 (범위 : 0.30~118.2)였으며 다병소적(20.7 ± 23.9)인 경우보다는 이단맥 또는 두개의 연속(30.9 ± 36.8)을 보인 경우에서 빈도지수는 높았다. 기외수축지수(prematurity index : 심실기의수축의 가장 짧은 coupling interval을 동성조율의 QT 간격으로 나눈 값)는 1.41 ± 0.48 (범위 : 0.76~2.23)이었으며 다병소적인 경우와 이단맥 또는 두개의 연속을 보인 경우 각각 1.38 ± 0.40 와 1.31 ± 0.35 로서 유의한 차이는 없었다. 탈선지수(aberrancy index : 심실기의수축 간격을 동성조율을 보이는 QRS 간격으로 나눈 값)는 1.77 ± 0.48 (범위 : 1.20~2.72)이었으며 이단맥 또는 두개

의 연속을 보인 경우가 1.80 ± 0.59 (범위 : 1.28~2.38)로서 다병소적인 경우의 1.66 ± 0.07 (범위 : 1.28~2.44)보다 높았다(Table 4).

2. 협심통 및 흉부불편감

임상적으로 전형적인 협심통을 보인 17예와 유사한 흉부불편감을 호소한 13예의 Holter 심전도 소견은 Table 5에서 보는 바와 같다. 30명의 환자중 10예에서는 아무런 ST-T 변화를 관찰할 수 없었으나 나머지 20예(66.7%)에서는 최소 0.1 second 이상 지속되는 1 mm 이상의 ST 절의 상승이나 하강, T파의 역위(전도) 그리고 ST-T 변화를 관찰할 수가 있었다. ST-T 변화를 보인 20예중 7예(35%)에서 흉통과 일치하였으나 나머지 13예(65%)는 ST-T 변화와 흉부불편감은 일치하지 않았으며 ST-T 변화는 활동시에 보다 현저하였고 4예(20%)에서 새벽 2시부터 5시 사이에 변화가 관찰되었다. ST-T 변화를 보인 20예중 6예(30%)에서는 ST-T 변화의 아무런 유발인자도 발견할 수 없었다. 20예의 양성소견을 보인 환자중 10예(50%)에서는 ST 하강만을(Fig. 5, 12), 4예(20%)에서는 ST 상승만을(Fig. 10), 3예(15%)에서는 ST 절의 변화와 T파의 역위를 동시에 보였다(Table 5).

3. 심계항진 및 현기증

심계항진과 현기증을 호소한 26예의 Holter 심전도의 기록은 Table 6에서 보는 바와 같다. 이들 26예의 표준 12유도에서 맥박수는 72.8 ± 9.6 회/분이었고 Holter 심전도의 평균 맥박수는 68.4 ± 7.8 회/분이었다. 기록된

Table 6. Holter ECG Monitoring Findings in 12 Palpitation and 14 Dizziness Complaining Subjects

Finding*	Waking periods	Sleeping periods
Heart Rate(beats/min.)		
Conventional ECG		72.8 ± 9.6
24-hour periods average		68.4 ± 7.8
Average	76.4 ± 12.8	61.6 ± 10.3
Maximal	134.1 ± 15.1	92.7 ± 11.4
Minimal	58.7 ± 9.1	51.5 ± 8.7
P-R Interval (second)	0.19 ± 0.05	0.21 ± 0.04
QRS Duration (second)	0.10 ± 0.03	0.11 ± 0.03
R Amplitude (mm)	14.9 ± 6.0	17.4 ± 7.7
QTc**	0.40 ± 0.03	0.41 ± 0.03

* Mean \pm SD

** QTc=Bazett's formula for heart-rate correction of the QT interval

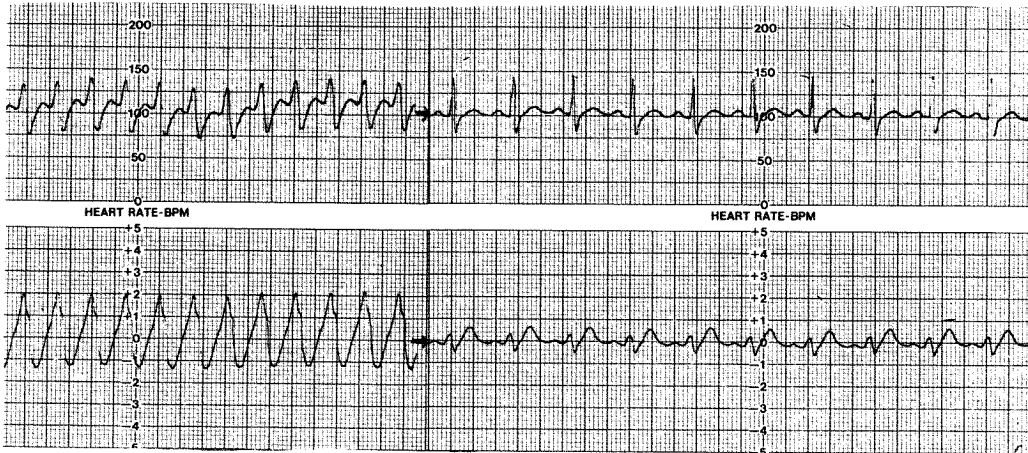


Fig. 2. A 47-year-old man who felt a sensation of impending death and cold sweating; A paroxysm of supraventricular tachycardia, terminating spontaneously without specific medication.

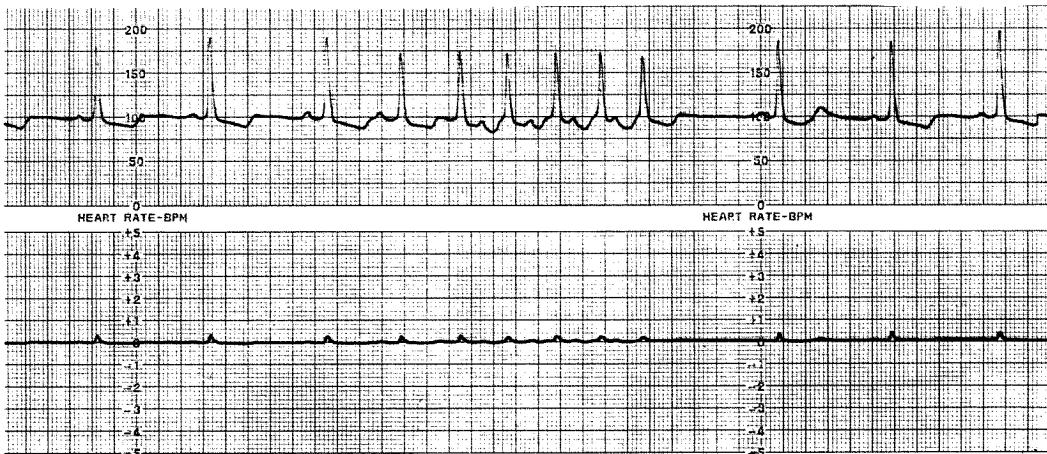


Fig. 3. A 62-year-old woman who complained of palpitation and chest discomfort; Short runs of atrial tachycardia during sleeping.

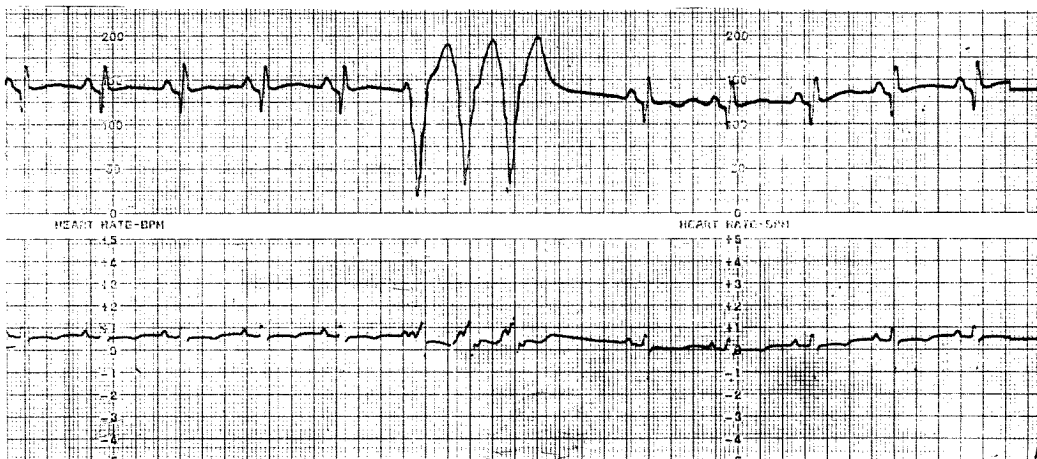


Fig. 4. A 54-year-old man who had known myocardial infarction; Isolated episode of ventricular tachycardia recorded during sleeping periods.

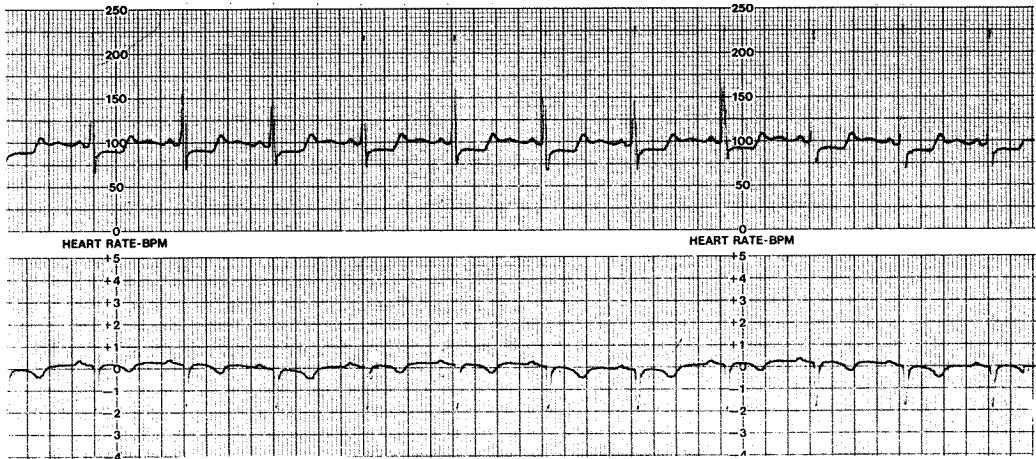


Fig. 5. A 57-year-old woman who had a history of episodes of typical anginal chest pain; Ischemic ST depression was noted on the 24-hour ECG monitoring following exertion or excitement.

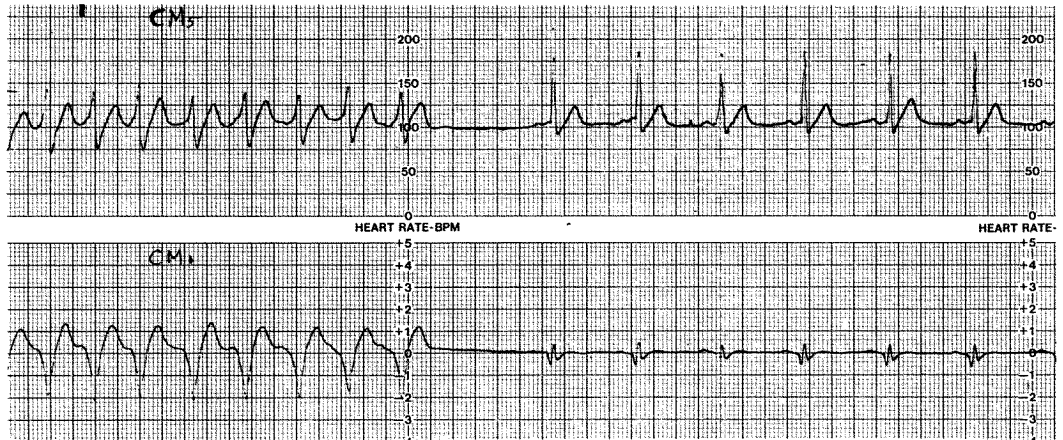


Fig. 6. A 42-year-old man who experienced palpitation and dizziness; Sudden normalization of paroxysmal supraventricular tachycardia with slowing of the heart rates during holter monitoring.

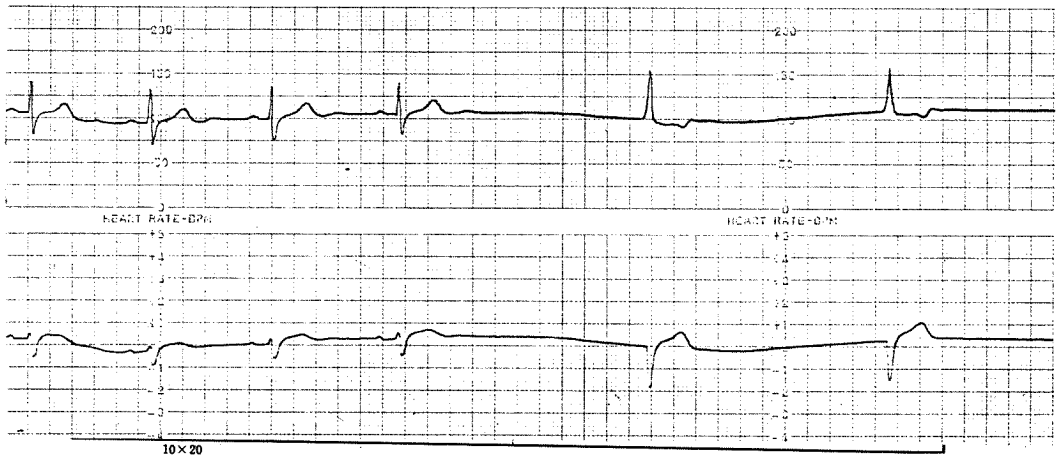


Fig. 7. A 68-year-old man with episodes of dizziness and transient loss of consciousness; After normal sinus beats, sinus pauses, were followed.

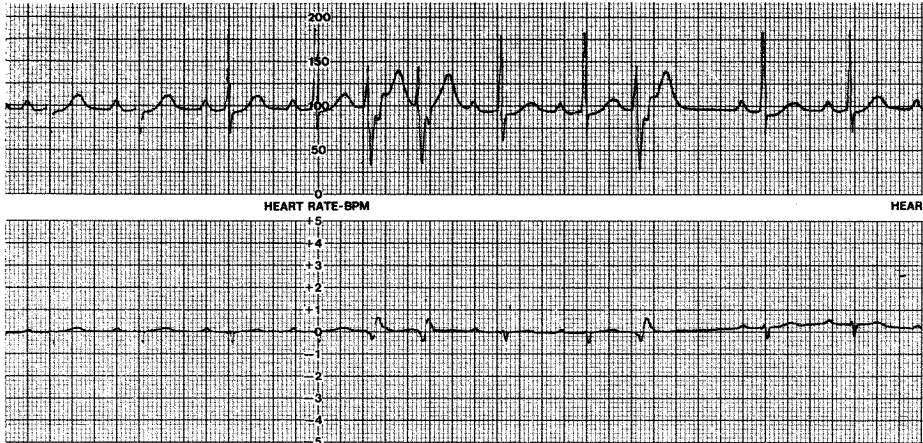


Fig. 8. A 57-year-old who had a history of atypical chest pain; paired ventricular premature beats were observed during night.

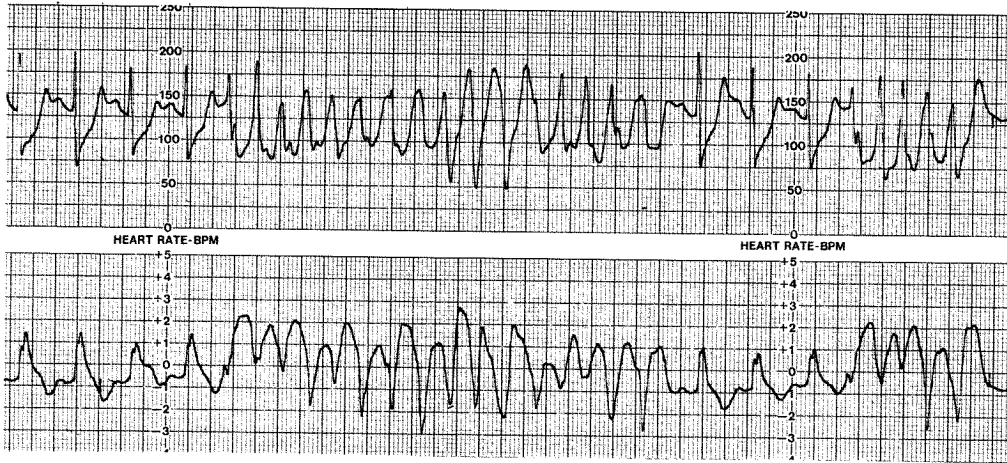


Fig. 9. A 57-year-old man who had known infarction; Torsades de pointes terminating without medication or defibrillation.

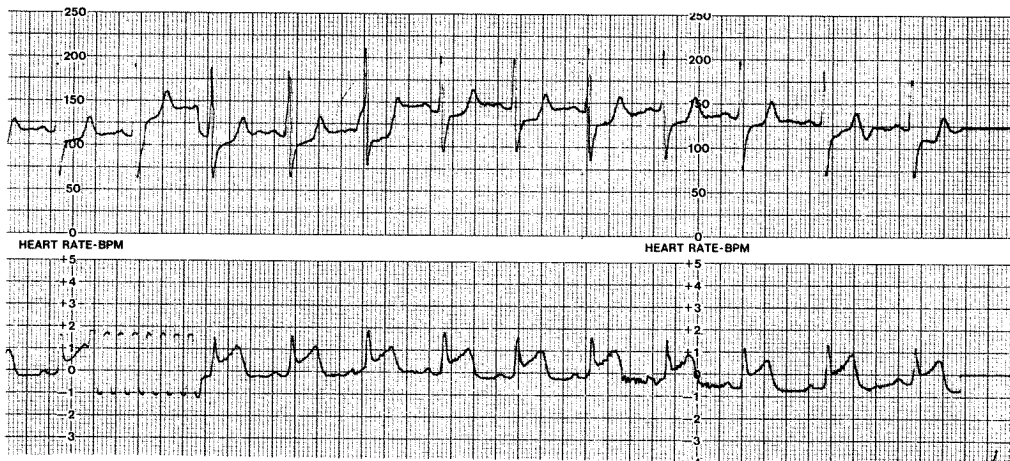


Fig. 10. A 58-year-old man who had known infarction; ST elevation recorded during walking, lasting for one or two hours accompanied by chest pain.



Fig. 11. A 58-year-old man who admitted to our hospital due to transient loss of consciousness; Brief runs of ventricular trigeminy occurred at night during talking with others.

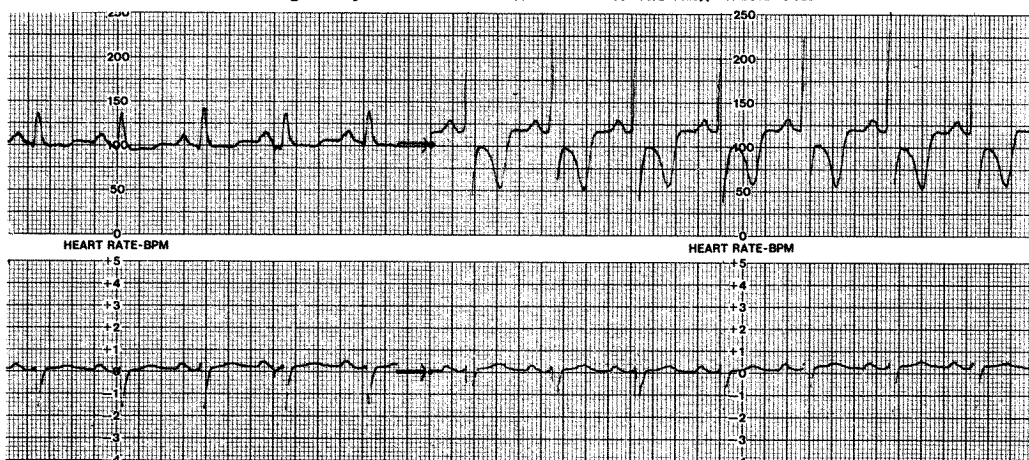


Fig. 12. A 60-year-old man who had known infarction; Marked ST depression recorded during walking, accompanied by chest pain and dyspnea.

Table 7. Holter ECG Monitoring Findings of 64 Studied Subjects Except Postmyocardial Infarction

Finding	No. of Cases
Sinus nodal rhythm(beats/min)	64
Normal sinus(60~120/min)	64
Tachycardia(over 120/min)	62
Bradycardia(under 60/min)	60
Sick sinus syndrome	5
Atrial fibrillation	2
Sinus arrest	3
Paroxysmal atrial tachycardia	3
Atrial premature beats	2
Isolated	2
Over 50 in 24-hour	1
Bigeminy	0
Ventricular premature beats	23
Isolated	17
Over 50 in 24-hour	12
Multifocal	3
Bigeminy or paired	3
Ventricular tachycardia	1
Atrioventricular block	4
First degree	3
Second degree	1
Intraventricular block	8
Right bundle branch	2
Left bundle branch	4
Wolf-Parkinson-White	2

결과는 활동시와 수면시로 구분하여 관찰하였다(Table 6). 활동시의 평균 맥박수는 76.4 ± 12.8 회/분이었고 최고와 최저치는 각각 134.1 ± 15.1 회/분과 58.7 ± 9.1 회/분으로 수면시의 평균 61.6 ± 10.3 회/분과 최고와 최저치의 각각 92.7 ± 11.4 회/분과 51.5 ± 8.7 회/분보다 높았다(Table 6).

PR 간격은 Holter 심전도에서 활동시 0.19 ± 0.05 초와 수면시는 0.21 ± 0.04 초로 맥박수가 빨라짐에 따라, 그리고 활동시에 수면시보다 단축되었다(Table 6).

QRS의 폭은 활동시와 수면시에 각각 0.10 ± 0.03 초와 0.11 ± 0.03 초로 차이는 없었으며 R파의 높이는 수면시에 17.4 ± 7.7 mV로서 활동시의 14.9 ± 6.0 mV 보다 높았다.

Bazett 공식으로 교정한 QT 간격은 활동시와 수면시에 각각 0.40 ± 0.03 초와 0.41 ± 0.03 초로 차이는 없었다(Table 6).

4. 심근경색증을 제외한 64예 모두(100%)에서 동성 rhythm을 보였고 62예(96.9%)에서 동성빈맥을 60예(93.8%)에서 동성서맥의 소견을 보였다. 현기증과 일시적인 의식소실을 호소한 환자 6예중 5예에서 Sick sinus 증후군을, 1예에서 심실빈맥을 일과성으로 관찰할 수 있었다. 3예의 Sick sinus 증후군환자에서 빈번하게 동성정지가 관찰되었는데 최대치는 4.86초였다.

제 1 도방실차단이 3예(4.7%)에서, 제 2 도방실차단이 1예(1.6%)에서 그리고 심실내차단이 8예(12.5%)에서 나타났다. 심제항진을 호소한 환자중 3예(4.7%)에서 돌발성 심방빈맥이 나타났는데 이중 2예(3.1%)에서 W-P-W 증후군으로 동성 rhythm으로 전환된 후에 판명되었다(Fig. 2, 3, 6, 7, 11). 2예(3.1%)에서 심방세동이 관찰되었고 심방기외수축이 2예(3.1%)에서 심실기외수축이 23예(35.9%)에서 관찰되었다(Table 7).

고 찰

심장의 전기생리학적 연구는 여러가지 심장발작의 발생기전에 관한 가설을 제공하였으며 ambulatory Holter 심전도에 의하여 이들 심장발작의 발생빈도를 알 수 있게 되었다.

1961년 Holter¹⁾에 의해 처음으로 소개되었지만 1970년대까지는 임상적으로 널리 응용되지 못하다가 최근 5년간에 걸쳐 주로 부정맥의 진단 및 치료효과의 판정과 허혈성심장병에 많이 이용되고 있으며 진단이 어려운 심제항진, 실신, 넓은 의미의 흉통 및 그 유사증상의 감별 그리고 급성심근경색증환자의 퇴원전 각종 부정맥의 발생여부의 검색에 널리 이용^{1~54)}되어 여러가지 정보를 제공해 주고 있다.

급성심근경색증후에 발생하는 여러가지 심실기외수축과 사망율과의 관계는 많은 연구를 통해 밝혀졌다.

Tecumseh와 Coronary Drug Project Program⁴⁹⁾에 의한 역학적 조사에 따르면 심근경색증환자에서 표준12유도심전도상에서 심실기외수축이 보이면 2~5년 동안에 돌발사의 빈도가 증가된다고 하였다. 최근에 Ruberman 등⁴⁶⁾은 심근경색증후 1년이 지난 1,739명의 환자에서 심전도상 R on T 라던가 2개 이상의 심실기외수축의 연속, 이단맥 또는 다병소적인 심실기외수축이 나타날 경우 그렇지 않을 경우 보다 3배가량 돌발사할 가능성이 있다고 보고하였다. 저자들의 경우 급

성심근경색증으로 입원후 10.3 ± 2.6 일에 시행한 Holter 심전도에서 심방 및 심실기의수축이 16예(94.1%)에서 간헐적 혹은 빈번하게 나타났고 1예에서 일과성심실빈맥을 보여 심근경색증 초기에 여러 형태의 부정맥이 거의 대부분에서 나타난다는 보고^{41~43)}와 일치하였다. 저자들은 Moss⁴⁵⁾가 사용한 동일한 방법에 의하여 3가지의 심실기의수축지수를 구하여 빈도지수는 6.30 ± 2.80 로서 Moss⁴⁵⁾의 6.9 ± 2.7 보다는 낮았으며 기외수축지수는 1.41 ± 0.48 로서 Moss⁴⁵⁾의 1.20 ± 0.03 보다는 높았고 탈선지수는 1.77 ± 0.48 로서 Moss⁴⁵⁾의 1.70 ± 0.04 와 비슷하였다. Hinkle 등⁵⁾은 정상심박수 1,000개당 심실기의수축이 10개 이상일때 사망율이 증가함을 보고하였다. 선행하는 T파와 근접하여 발생하는 심실기외수축은 심실의 불안정한 상태를 초래하여 반복적인 심실부정맥을 발생하기 때문에 기외수축지수를 측정하는게 도움이 된다⁴⁵⁾고 하며 탈선지수는 심방—심실결합부위의 근접부위에서 발생하는 심실기외수축으로부터 His purkinje system의 말초부위에서 발생하는 기외수축을 구분하는데 도움이 된다⁴⁶⁾. 2이상의 탈선지수를 갖게 되면 전기적인 불안정이 초래되어 비균질의 분극을 갖기 쉽다⁴⁵⁾고 한다. 증년의 정상남자와 급성심근경색증환자중 3주가 지난 회복기에는 Holter 심전도에서 심실기의수축의 빈도가 비슷하다^{5, 45)}고 알려지고 있는데 이는 급성심근경색후 3주정도 경과하면 전기적으로 안정상태로 회복됨을 알 수 있다.

표준12유도심전도에서 정상을 보인 환자에서 일상생활을 영위하면서 Holter 심전도를 검사하여 넓은 의미의 흉통 및 그 유사증상의 감별에 이용할 수가 있다. 저자들은 전형적인 협심통과 유사증상을 보인 30예중 20예(66.7%)에서 ST-T 변화를 관찰할 수 있었다. Wolf²⁸⁾은 47예중 24예(51.1%)에서 ST-T 변화를 관찰할 수 있었다고 하며 서등²²⁾은 정형적협심증 5예중 4예에서 ST 절의 하강을 관찰하였으나 유사비정형성협심증동통을 보인 8예에서는 경도의 일과성인 ST 절하강을 보인 1예를 제외하고는 ST-T 변화를 볼 수 없었다고 한다. 1967년에 Hinkle 등⁴⁾이 ST-T의 기록에 있어서 Holter 심전도의 신뢰성에 대해서 의문을 제기한 이래 Norland²⁶⁾, Golding²⁷⁾, Aronow²⁹⁾의 보고외엔 ST-T 변화와 협심통에 대한 Holter 심전도는 매우 드문 편이었다. 그러나 개선된 신형의 Electrocardiometer가 개발된 이래 신뢰성에 대한 의문은 많이 제거됐다고 한다. Wolf²⁸⁾은 14.9%에서만 ST-T 변화와 흉부증상이 관련이 있다고 했으나 서등²²⁾은 5예중 4예(80%)에서 관련이 있다고 보고했으며 저자들의 경우

ST-T 변화를 보인 20예중 7예(35%)에서만 흉통과 연관성이 있었다(Table 5).

심계항진, 경미한 두통, 현기증 또는 실신 등은 여러 가지 기전에 의해 유발될 수 있으며 이들에 대한 신중하고 세심한 조사에도 불구하고 확진이 곤란한 경우가 많다. 일시적이며 단순히 자각적 호소로만 여겨지던 이들 증상의 일부가 심부정맥에 의한 객관적 소견이 있음이 장기적인 Holter 심전도에 의해 규명되고 있다. 심방 및 심실부정맥은 심박출량을 감소시켜 혈압과 말초동맥혈류를 떨어뜨려 갖가지 자각증상을 초래할 수 있으나⁸⁾ 일시적인 부정맥을 갖는 환자들은 전혀 자각하지 못하는 수도 많으므로 오진할 확률이 크다. Hinkle 등⁴⁾은 301명을 대상으로 한 6시간의 심전도 기록중 자각증상을 동반치 않은 조율이상을 92.6%에서 보고하였고 Crook 등¹²⁾은 12%에서 조율 이상을 보고하였다. Brodsky¹⁸⁾와 최등²⁹⁾은 50예와 32예의 정상인 모두에서 동성서맥 및 빈맥을 발견할 수 있었다고 보고하고 있으며 저자들의 경우 심근경색증을 제외한 64예의 심장질환을 의심케 하는 각종 증상을 호소하는 환자중 62예(96.9%)에서 동성빈맥을 60예(93.8%)에서 동성서맥을 관찰하였고 현기증과 실신을 호소한 환자 5예에서 Sick sinus 증후군을 관찰할 수 있었다. Hess²¹⁾는 실신의 기왕력을 갖는 32명에서 전극도자를 이용하여 인위적으로 전기생리학적 자극을 가하여 11예(34%)에서 심실빈맥을 유발할 수 있었다고 한다. 저자들의 경우 실신을 주소로한 환자중 1예에서 Holter 심전도 기록중에 심실빈맥을 관찰할 수 있었다.

정상인에서 24시간 Holter 심전도상 심박수는 대단한 변화를 보인다고 한다. 저자들의 경우 현기증과 심계항진을 호소한 26예의 심박수는 평균 76.4 ± 12.8 회/분(35~210회/분)이었으며 수면시의 심박수는 평균 61.6 ± 10.3 회/분(32~168회/분)으로서 정상인에서 심박수를 보고한 Brodsky¹⁹⁾나 최²²⁾보다는 변화의 범위가 넓었다. 그리고 심계항진을 호소한 환자중 Sick sinus 증후군으로 판명된 3예에서 148~210회/분 정도의 돌발성심방빈맥의 소견을 3분에서 1시간 30분 이상까지 관찰되었고 1초에서 4.86초에 이르는 동성정지가 관찰되었는데 Brodsky¹⁹⁾는 정상인의 68%에서 수면시에 1.5초 이상의 동성정지가 관찰되었다고 하며 최²²⁾는 9.4%에서 관찰되었다고 한다.

심계항진과 현기증을 호소한 환자들은 PR 간격, QTc 간격 및 QRS의 시간간격에 있어서 활동시보다 수면중에 더 연장되었으며 이는 야간에 미주신경의 활동이 증가되어 나타나는 방실결절전도의 감소에 기인하는

심박수의 감소에 의한 효과로 사료되며⁵³⁻⁵⁴⁾ 저자들의 경우처럼 정상범위내의 차이는 임상적의의는 없으리라 생각된다. 최등²²⁾도 수면중에 활동시보다 PR 간격과 QRS 시간간격이 연장됨을 보고하였다.

심근경색증을 제외한 64명의 환자중 23예(35.9%)에서 심실기의수축이 관찰되었는데 시간당 평균빈도는 29.6 ± 18.3 회/hour 이었으며 3예에서 다발성으로, 4예에서 이단맥 또는 두개의 연속을 그리고 1예에서 심실 빈맥을 관찰할 수 있었다.

이상의 결과로 미뤄봐 심근경색증과 협심증 등의 심장질환자와 심장질환을 의심케 하는 각종 증상을 호소하는 환자들에서 많은 부정맥과 ST-T 변화를 관찰할 수 있었다. 이러한 성적은 Holter 심전도 monitoring 으로 일상활동에 따른 증상의 유무와 심전도 이상과의 관계를 파악할 수 있고 부정맥의 임상적 의의를 아는데 필요하며, 심근경색증 등의 허혈성 심장질환의 진단과 예후를 평가하는데 큰 도움이 되리라 여겨진다.

결 론

저자들은 1980년 1월부터 1983년 11월까지 한림대학 부속 한강성심병원 내과에 입원한 환자중 심근경색증 환자와 심장질환을 의심케 하는 각종 증상을 호소하는 환자 81명을 대상으로 24시간 Holter 심전도 monitoring 을 실시하여 이 검사방법의 유용성을 관찰하였고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 17명의 심근경색증환자에서 표준12유도와 24시간 Holter 심전도는 비슷한 기본 rhythm 과 심박수, 심실 전도양상을 보였으나 심방 및 심실기의수축은 24시간 심전도에서 현저히 빈번하게 관찰되었다. 즉 14예(82.4%)에서 심실기의수축을, 3예에서 다발성의 심실기의수축, 5예에서 이단맥 또는 두개의 연속을 이룬 심실기의수축을 보였고 1예에서 심실성빈맥을 보였다.

2) 전형적인 협심통 및 유사한 흉부불편감을 호소한 30명의 환자중 20예(66.7%)에서 ST-T 절의 변화를 보였다.

3) 현기증과 심계항진을 호소한 26명의 환자중 활동시의 평균심박수는 76.4 ± 12.8 회/분이었으며 수면시의 평균심박수는 61.6 ± 10.3 회/분이었다. 일반적으로 활동시 보다는 수면시에 PR 간격, QTc 및 QRS 간격이 연장되었고 R파의 진폭이 증가하였다.

4) 심근경색증을 제외한 대상환자 64예 모두가 동성 조율을 보였고 이중 5예에서 Sick-sinus 증후군을, 23예에서 심실기의수축을, 2예에서 심방기의수축이 관찰

되었다. W-P-W 증후군은 2예에서 관찰되었다.

REFERENCES

- 1) Holter, N.J.: *New method for heart studies: continous electrocardiography of active subjects over long periods is now practical. Science, 134:1214-1220, 1961.*
- 2) Gilson J.S., Holter N.J., Glasscock W.R.: *Clinical observations using the electrocardiorecorder-AVSEP continous electrocardiographic system. Tentative standards and typical patterns. Ame. J. Cardiol., 14: 204-217, 1964.*
- 3) Gilson, J.S.: *Electrocardiorecorder AVSEP pattern in 37 normal adult men. Ame. J. Cardiol., 16:789-793, 1965.*
- 4) Hinkle L.E., Meyer J., Stevens M., et al.: *Tape recordings of the ECG of active men. Circulation, 36:752-765, 1967.*
- 5) Hinkle L.E., Carver S.T. and Stevens M.: *The frequency of asymptomatic disturbances of cardiac rhythm and conduction in middle-aged men. Ame. J. Cardiol., 24:629-650, 1969.*
- 6) Yanowitz, F., Kinias, P., Rawling, D. and Fozzard, H.a.: *Accuracy of a continous Real time ECG dysrhythmia monitoring system, Circulation, 50:65, 1974.*
- 7) Janet, L., Larr, C., Jaime, M., Simmon, D. and Ephraim, D.: *Value of Holter monitoring in assessing cardiac arrhythmias in symptomatic patients, Ame. J. Cardiol., 45:1132, 1980.*
- 8) Walter, P.F., Reid, S.D. and Wenger, N.K.: *Transient cerebral ischemia due to arrhythmias, Ann. Inter. Med., 72:471, 1970.*
- 9) Michel Brodsky, Delon, W.H., Pablo Donas.: *Arrhythmia documented by 24 hours continous electrocardiography monitoring in 15 male medical students without apparent heart disease. 39:390, 1977.*
- 10) Bellet, S., De Liyiannis, S. and Eliakim, M.: *The electrocardiogram during exercise as recorded by radioelectrocardiography, Ame. J. Ca-*

- rdiol., 8:385, 1961.
- 11) Bradenburg, R.O., Holmes, D.R. and Hartzler G.O.: *The electrophysiologic assessment of patients with syncope (abstr)*. *Ame. J. Cardiol.*, 47:433, 1981.
- 12) Crook, B.R.M., Cashman, P.M.M., Stott, R.D., et al.: *Tape monitoring of electrocardiogram in ambulant patients with sinoatrial disease*. *Br. Heart. J.*, 35:1009-1013, 1973.
- 13) Lipski, J., Cohen, L., Espinoza, J, et al.: *Value of Holter monitoring assessing cardiac arrhythmias in symptomatic patients*. *Ame. J. Cardiol.*, 37:102-107, 1976.
- 14) Gazes, P.C., Sovell, B.F., et al.: *Continuous radioelectrocardiographic monitoring of football and basketball coaches during games*. 78:509-512, 1969.
- 15) Bellet, S., Eliakim, M., De Liyiannis, S. and Figallo, E.: *Radioelectrocardiographic changes during strenuous exercise in normal subjects*, *Circulation*, 25:686, 1962.
- 16) Simonson, E., et al.: *Cardiovascular stress(electrocardiographic changes) produced by driving an automobile*, *Ame. Heart. J.*, 75:125, 1968.
- 17) Harison, D.C., Eitzgerald, J.W. and Winkle, R.A.: *Ambulatory electrocardiography for diagnosis and treatment of cardiac arrhythmia*. *New. Engl. J. Med.*, 264:373-380, 1976.
- 18) Bellet, S., Roman, L., Kostis, J., et al.: *Continuous electrocardiographic monitoring during automobile driving*. *Amer. J. Cardiol.*, 22:856, 1968.
- 19) Brodsky, M., et al.: *Arrhythmias documented by 24-hour continuous electrocardiographic monitoring in 50 male medical students without apparent heart disease*. *Amer. J. Cardiol.*, 39:390-395, 1977.
- 20) Corday, E., et al.: *Detection of phantom arrhythmias and evanescent electrocardiographic abnormalities. Use of prolonged direct electrocardiographic*. *J.A.M.A.*, 193:417, 1965.
- 21) Hess, D.S., Morady, F., et al.: *Electrophysiologic testing in the evaluation of patients with syncope of undetermined origin*. *Ame. J. Cardiol.*, 50:1309-1315, 1982.
- 22) 서순규, 심완주, 김준석: 24시간 *Holter ECG monitoring*의 임상경험, 특히 불안정형심증에 관하여. *대한내과학회잡지*, 25:228, 1982.
- 23) 최일균, 이방헌, 이정균: 정상성인에서의 24시간 *Holter* 심전도 모니터 소견. *순환기*, 12:69, 1982.
- 24) 박기서, 김창진, 박용수, 안상선, 서순규: 심장우소를 가진 환자의 *Holter ECG monitoring*에 의한 고찰. *대한내과학회잡지*, 26:710, 1983.
- 25) Ruberman, W., et al.: *Ventricular premature complexes in prognosis of angina*. *Circulation*. 61:1172-1178, 1980.
- 26) Norland, C.C. and Selmer, H.J.: *Angina pectoris and arrhythmias documented by cardiac telemetry*. *J.A.M.A.*, 190:115, 1964.
- 27) Golding, B., Wolf, E., Tzivoni, D. and Stern S.: *Transient ST elevation detected by 24 hour ECG monitoring during normal daily activity*. *Ame. Heart. J.* 86:501, 1973.
- 28) Wolf, E., Tzivoni, D. and Stern, S.: *Comparison of exercise tests and 24-hour ambulatory electrocardiographic monitoring in detection of ST-T changes*. *Br. Heart. J.* 36:90, 1974.
- 29) Aronow, W.S., Harris, C.N., et al.: *Effect of freeway travel on angina pectoris*. *Ann. Intern. Med.* 77:669, 1972.
- 30) Cawrord, M.H., et al.: *Limitations of continuous electrocardiogram monitoring for detecting coronary artery disease*. *Ann. Intern. Med.*, 89:1-5, 1978.
- 31) Ryan, M., Lown, B. and Horn, H.: *Comparison of ventricular ectopic activity during 24-hour monitoring and exercise testing in patients with coronary heart disease*. *N. Engl. J. Med.*, 292:224-229, 1975.
- 32) Stern, S. and Tzivoni, D.: *Diagnostic accuracy of ambulatory ECG monitoring in ischemic heart disease*, *Circulation*, 52:1045, 1975.
- 33) Stern, S. and Tzivoni, D.: *Dynamic changes in the ST-T segment during sleep in ischemic heart disease*, *Ame. J. Cardiol.*, 32:17, 1973.
- 34) Stern, S. and Tzivoni, D.: *Early detection of silent ischemic heart disease by 24 hour ele-*

- ctrocardiographic monitoring of active subjects, Brit. Heart. J., 36:481, 1974.*
- 35) Demaria, A.N., Amsterdam, E.A., Vismara L. A., et al.: *The variable spectrum of rhythm disturbances in the mitral prolapse syndrome. Circulation, 50:suppl.3:222, 1974.*
- 36) Kreisman, K., Klaiger, R.E., Schad, N., et al.: *Arrhythmia in prolapse of the mitral valve (Abstr), Circulation, 52:73-81, 1975.*
- 37) Winkle, R.A., Lopez, M.G., Fitzgerald, J.W., et al.: *Arrhythmia in patients with mitral valve prolapse. Circulation, 52:73-81, 1975.*
- 38) Isaef, D.M., Gaston, I.H. and Harrison, D.C.: *Wolff-Parkinson-White syndrome: Longterm monitoring for arrhythmia. J.A.M.A., 222: 449-453, 1972.*
- 39) Hindman, M.D., Last, J.H. and Rosen, K.M.: *Wolff-Parkinson-White syndrome observed by portable monitoring. Ann. Intern. Med., 79: 654-663, 1973.*
- 40) Ingham, R.F., Rossen, R.M., Goodman, D.J., et al.: *Ambulatory electrocardiographic monitoring in IHSS(abstr.). Circulation, 52:suppl. II-II-93, 1975.*
- 41) Fitzgerald, J.W. and DeBusk, R.F.: *Early post-infarction ambulatory monitoring and exercise testing in detection of arrhythmias(abs-tr). Ame. J. Cardiol., 35:136, 1975.*
- 42) Moss, A.J., DeCamilla, J., Engstrom, F., et al.: *The post-hospital phase of myocardial infarction: identification of patients with increased mortality risk. Circulation, 49:460-466, 1974.*
- 43) Vismara, L.A., Hughes, J.L., Kraus, J., et al.: *Relation of ventricular arrhythmias in the late hospital phase of acute myocardial infarction to post-hospital sudden death (abstr). Ame. J. Cardiol., 33:175, 1974.*
- 44) Oliver, G.C., Nolle, F.M., Tiefenbrunn, A.J., et al.: *Ventricular arrhythmias associated with sudden death in survivors of acute myocardial infarction (abstr). Ame. J. Cardiol., 33:160, 1974.*
- 45) Moss, A.J., Schnitzler, R., Green, R., DeCamilla, J.: *Ventricular arrhythmias 3 weeks after acute myocardial infarction. Ann. Intern. ed. 1971:75:837-841.*
- 46) Ruberman, W., Weinblatt, E., Goldberg, J.D., Frank, C.W., Shapiro, S.: *Ventricular premature beats and mortality after myocardial infarction. N. Engl. J. Med., 297:750-757, 1977.*
- 47) Kotler, M.N., Tabatznik, B., Mower, M.M., et al.: *Prognostic significance of ventricular ectopic beats with respect to sudden death in the late post-infarct period. Circulation, 47: 959-966, 1973.*
- 48) Chiang, B.N., Periman, L.V. and Ostrunder, L.D., Jr.: *Relationship of premature systoles to coronary heart diseases and sudden death in the Tecumseh epidemiology study. Ann. Intern. Med., 70:1156-1160, 1969.*
- 49) Coronary Drug Project Research Group: *Prognostic importance of premature beats following myocardial infarction experience in the coronary drug project. J.A.M.A., 223:1116-1124, 1973.*
- 50) Bazett, H.C.: *An analysis of the time-relations of electrocardiograms. Heart. 7:353, 1920.*
- 51) Schwartz, P.J. and Wolf, S.: *QT interval prolongation as predictor of sudden death in patients with myocardial infarction. 57:1074, 1978.*
- 52) Ahnve, S., Helmers, C., Lundman, T.: *QTc intervals at discharge after acute myocardial infarction and long-term prognosis. Acta. Med. Scand., 208:55, 1980.*
- 53) Browne, K.F., Prystowsky, E., et al.: *Prolongation of the Q-T interval in man during sleep. 52:54-59, 1980.*
- 54) Ahnve, S. and Vallin, H.: *Influence of heart rate and inhibition of autonomic tone on the QT interval, 65:435-439, 1982.*