

관상동맥 집중치료실 입원 환자의 예후 및 사망의 예측인자 분석

전남대학교병원 심장센터, 전남대학교 의과학연구소

신은숙 · 정명호 · 김계훈 · 지순일 · 신지혜 · 이은정 · 홍영준
박형욱 · 김주한 · 김 원 · 안영근 · 조정관 · 박종춘 · 강정채

=Abstract=

The predictive factor of mortality and prognosis of cardiovascular patients admitted at coronary care unit

Eun Suk Shin, R.N., Myung Ho Jeong M.D., Kye Hun Kim, M.D.,
Sun Il Ji, R.N., Ji Heo Shin, R.N., Eun Jeong Lee, R.N.,
Young Joon Hong, M.D., Hyung Wook Park, M.D., Ju Han Kim, M.D.,
Weon Kim, M.D., Young Keun Ahn, M.D., Jeong Gwan Cho, M.D.,
Jong Chun Park, M.D. and Jung Chae Kang, M.D.

*The Heart Center of Chonnam National University Hospital, Chonnam National University
Research Institute of Medical Sciences, Gwangju, Korea*

Background : The mortality rate of cardiovascular patients has been decreased after the introduction of coronary care unit (CCU), however data about that of Korean patients is rare.

Methods : Two thousand and eighty one patients (63.6±14.6 years, 1,295 male), who were admitted at CCU of Chonnam National University Hospital between January 2002 and June 2004, were analyzed. The admitted patients were divided into two groups: the survival group (Group I: n=1,926, 1,205 male, 62.3±13.9 years) and the death group (Group II: n=155, 90 male, 64.9±15.3 years). Clinical characteristics, risk factors for atherosclerosis, laboratory, echocardiographic and coronary angiographic findings were compared between the two groups.

Results : The overall mortality at CCU was 7.4% (155 out of 2,081 patients). Mean age and sex ratio were not different between the two groups. Coronary artery disease was the most common causes of both admission (1,606 out of 2,081 patients) and death (107 out of 155 patients). The clinical diagnoses of group II were myocardial infarction (n=70), unstable anginas (n=30), variant angina (n=2), congestive heart failure (n=17), aortic dissection (n=14) and arrhythmia (n=34). Left ventricular ejection fraction (LVEF) by echocardiogram was higher in Group I than in Group II (56.2±20.7% vs. 42.6±17.1%, $p<0.001$). Predictive factors for mortality according to multiple logistic regression analysis were low LVEF, use of intra-aortic balloon pump (IABP), inability to perform percutaneous coronary intervention (PCI) and high level of myoglobin.

-
- 접수 : 2004년 12월 30일
 - 통과 : 2005년 9월 26일
 - 교신저자 : 정명호, 광주시 동구 학동 8, 전남대학교병원 심장센터(501-757)
E-mail : myungho@chollian.net

*본 논문의 내용은 2004년도 대한내과학회 추계학술대회 석상에서 구연 발표되었으며, 2004년도 전남대학교병원 임상연구 보조비 및 2005년도 아세아 심혈관 연구 재단(Cardiovascular Research Foundation Asia)연구비에 의하여 이루어 졌음.

Conclusions : Death due to acute coronary syndrome was most common cause of CCU mortality. Decreased LVEF, insertion of IABP, inability to perform PCI and high myoglobin were associated with mortality of CCU admitted patients.(Korean J Med 70:386-392, 2006)

Key Words : Coronary Disease, Myocardial Infarction, Prognosis

서 론

관상동맥 질환 집중치료실(CCU, Coronary Care Unit)은 주로 합병증을 동반한 중증 심장질환 환자들의 처치를 위하여 특수한 장비들과 특별히 교육 받은 의사와 간호사 등 전문 의료인들로 구성되어 있고, 환자들에게 가능한 가장 효과적이고 효율적인 처치를 하는 것이 목적이다. CCU에서 주의 깊은 치료는 일반 병동에 비하여 중증 심혈관 질환 환자의 사망률을 감소시킬 수 있음이 보고되어 있으나¹⁻⁵⁾, 국내에서 이와 관련된 보고는 없으며 국내에서도 CCU에서의 집중적인 치료는 중증 심혈관질환자의 단기 임상경과를 호전시키고 사망률을 낮출 수 있을 것으로 기대 되고 있다^{1, 7-9)}.

본 연구는 CCU에 입원한 환자들의 임상상과 사망률 등에 일반적인 고찰을 시행하고 심근효소를 포함한 진단의학적 검사 소견, 좌심실 기능과 환자의 예후의 연관성 및 관상동맥 중재술 등을 시행하는 것이 환자의 질환과 예후와 사망원인 등을 어느 정도 감소시킬 수 있는지 파악하여 그 특징을 살펴봄으로써, 중증 심혈관계 환자들의 치료에 도움을 주고자 하는 목적에서 시행 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

2002년 1월부터 2004년 6월까지 전남대학교병원 심장센터 CCU에 입원한 2,081예의 환자(남자 1,295예, 여자 786예)를 대상으로 임상기록을 분석하였다. 대상 환자를 두 군으로 나누어 생존 환자를 I군 [1,926예, 64.9±13.9세, 남자 1,205예(62.9%)]과 사망 환자를 II군[155예, 64.9±15.3세, 남자 90예(58.1%)]으로 분류하여 분석하였다.

2. 방법

CCU 입원 환자의 임상적 특성 및 심혈관계 위험인자, 원인질환, 심근효소를 포함한 진단의학적 검사 소견, 이면성 심초음파도를 통한 심장기능, 관상동맥 조영술 및

중재술 소견 등과 함께 사망 및 생존여부 비교 분석을 하여 사망 환자의 사망에 관계되는 인자를 분석하고자 하였다.

관상동맥 질환은 심근경색증, 불안정형 협심증, 이형 협심증 등으로 분류하였고, 고혈압의 기준은 기존에 고혈압의 병력이 있거나 항고혈압제를 복용하고 있거나, 내원 당시 혈압이 140/90 mmHg 이상인 경우로 하였다. 당뇨병은 공복 시 혈당이 126 mg/dL 이상인 경우로 하였고, 고지혈증은 혈청 콜레스테롤이 200 mg/dL, 저밀도 지단백 콜레스테롤이 100 mg/dL, 중성지방이 150 mg/dL 이상인 경우로 하였다.

3. 통계 방법

모든 자료의 통계적 분석에는 MS Windows[®]용 SPSS-PC[®] 11.0 (Statistical package for social science, SPSS Inc. Chicago, IL, USA)을 이용하여 unpaired *t*-test, Chi-square test로 검증하였고, 유의한 예측인자에 대하여 다변량 회귀 분석을 시행하였다. 자료는 평균 값±표준편차의 형식으로 표시하였고, *p* 값이 0.05 미만인 경우에 유의하다고 판정하였다.

결 과

1. 대상 환자의 임상적 특징

대상 환자 2,081예의 평균연령은 63.6±14.6세이었고, 평균 재원일수는 5.2±10.1일이었다. II군의 사망원인질환으로 관상동맥 질환이 106예(68.4%)로서 가장 많았다. 그 외의 사망원인은 심부전증 17예(11.0%), 대동맥 박리증 14예(9.0%), 부정맥 34예(22.0%) 등이었으며, I군에 비해 심부전증 및 대동맥 박리증 환자가 상대적으로 많았다(표 1).

II군에서 동맥경화 위험인자를 가지고 있는 환자는 107예(69.7%)이었고, 이 중 고혈압이 39예(25.2%)로 가장 많았으며, 당뇨병 28예(18.1%), 흡연 19예(12.3%) 등이었다(표 2).

Table 1. Clinical characteristics in the survived group (Group I) and the moribund group (Group II)

	Group I (n=1,926)	Group II (n=155)	p value
Age (years)	63.3±13.9	64.9±15.3	0.28
Male (%)	1,205 (62.6)	90 (58.1)	0.27
Clinical diagnosis (%)			
Coronary artery disease	1,500 (77.9)	106 (68.4)	0.08
Congestive heart failure	72 (3.8)	17 (11.0)	0.01
Aortic dissection	78 (4.0)	12 (7.7)	0.04
Arrhythmia etc	276 (14.3)	20 (12.9)	0.50
Coronary artery disease (%)			0.12
Myocardial infarction	1,227 (81.8)	95 (89.6)	
Unstable angina	240 (16.0)	8 (7.6)	
Variant angina	33 (2.2)	3 (2.8)	

Table 2. Risk factors for atherosclerosis in the survived group (Group I) and the moribund group (Group II)

	Group I (n=1,926)	Group II (n=155)	p value
Hypertension (%)	703 (36.5)	39 (25.2)	0.004
Diabetes mellitus (%)	345 (17.7)	28 (18.1)	0.965
Smoking (%)	498 (25.6)	21 (13.5)	0.001
Hyperlipidemia (%)	398 (20.6)	19 (12.3)	0.003

Table 3. Echocardiographic and laboratory findings in the survived group (Group I) and the moribund group (Group II)

	Group I (n=1,500)	Group II (n=90)	p value
Ejection fraction (%)	56.2±20.7	42.6±17.1	0.001
Myoglobin (ng/ml)	353.5±790.7	846.2±1031.6	0.001
Troponin I (ng/ml)	10.2±21.7	21.4±38.4	0.009
Troponin T (ng/ml)	2.2±4.4	18.8±291.2	0.118

2. 진단의학 검사 및 심초음파 검사 소견

이면성 심초음파도 검사로 측정된 좌심실 구혈율은 I 군 56.2±20.7%, II군 42.6±17.1%로서 생존 환자의 평균 좌심실 구혈율이 유의하게 높았다($p<0.001$). 입원 당시 진단의학검사에서 troponin I, troponin T 및 myoglobin 은 I군에서 각각 10.2±21.7, 2.2±4.4, 353.5±790.7 ng/mL, II군에서 21.4±38.4, 18.8±291.2, 846.2±1031.6 ng/mL로서 사망 환자에서 troponin I와 myoglobin의 수치가 유의하게 높았다($p=0.009$, $p<0.001$)(표 3).

3. 관상동맥 조영술 및 중재술 소견

CCU 입원 환자 중 1,165예에서 경피적 관상동맥중재

술(percutaneous coronary intervention: PCI)을 시술받았다. I군과 II군 사이에 단일 혈관과 세 혈관 병변의 경우 유의한 차이를 보였고($p<0.001$, $p=0.038$), 좌관상동맥 주간지 병변의 빈도에 차이는 없었다. PCI는 I군 1,500예 중 1,125예(75.0%), II군 106예 중 40예(37.7%)에서 시술되어 I군에서 더 많이 시술되었다($p<0.001$). 심인성 속을 보이는 환자에서 대동맥내 풍선 펌프(Intra-aortic balloon pump: IABP)가 시행되어졌다. IABP는 PCI를 시술 받았던 I군에서 1,125예 중 37예(3.3%), II군 40예 중 18예(45.0%)에서 시행하여 II군에서 더 많이 시행하였다($p<0.001$)(표 4).

4. 사망에 관계하는 다변량 회귀분석

사망에 관계하는 인자에 대한 다변량 회귀 분석에서 유의한 예측인자는 낮은 좌심실 구혈율(Odds ratio 11.1, 2.9-21.4 95%CI, $p < 0.001$), IABP 사용(Odds ratio 9.25, 2.7-20.4, $p < 0.001$), PCI 시술을 하지 못한 경우(Odds ratio 7.9, 3.3-18.9 95%CI, $p < 0.001$), myoglobin 수치 상승(Odds ratio 2.5, 1.2-5.4 95%CI, $p = 0.020$) 등이었고, 급성 심근경색증, 높은 수치의 troponin, 고혈압, 흡연 등은 유의한 사망 예측인자는 아니었다(표 5).

고 찰

본 연구에서 2002년 1월부터 2004년 6월까지 2년 반 동안 CCU에 입원하였던 환자의 사망률은 7.4%로서, Kuch B 등¹⁰⁾이 CCU 입원 환자의 사망률이 13.5 내지 28%에 이른다고 보고한 것보다 비교적 낮은 편이다. Gheorghiadie 등²⁾이 혈전 용해제, 항혈소판 제제 그리고 베타 차단제 등의 사용 증가와 혈관성형술을 통한 재관류술로 1990년대부터 7.4~18%로서 CCU 사망률이 저하되고 있다고 보고한 연구 결과와 비슷하여, 우리나라 CCU 입원 환자의 치료 수준이 외국과 큰 차이가 없음을 보여 주고 있다. 본원 관상동맥집중치료실의 경우 18개의 병상을 운영하고 있으며 1일당 3명 내외의 환자의 입퇴원이 이루어지고 있으며, 평균재원일수는 5.1 ± 10.1 일 이다. 간호사 1인당 3명의 환자를 간호하고 있으며 순환기분과 전문의와 전공의가 24시간 환자 상태를 관찰하고 있다.

즉각적인 처치가 시행되지 않을 경우 사망에 이를 수 있는 관상동맥 질환의 주요 합병증은 심인성 쇼크, 심실 세동 등과 같은 부정맥, 심실중격 파열, 승모판막 폐쇄부전증, 동맥 및 정맥 색전증, 심낭삼출액에 의한 압전, 대기관 부전증, 폐혈증 등이 있다¹¹⁾. 흉통 등의 전구증상 없이 발생하는 혈관의 재폐색(reocclusion) 소견을 연속적인 심전도 감시체계를 통하여 조기에 발견하고^{12, 13)} 임상 증상 발현과 동시에 실시하는 심근효소의 검사를 통한 조기진단으로^{14, 15)} 빠른 상황대처가 CCU 입원 환자 에 있어서 사망률을 낮출 수 있는 매우 중요한 인자라고 볼 수 있다. 본 연구에서 CCU 입원 환자 중 관상동맥질환자가 70% 이상을 차지하고 있으며, 특히 CCU 입원 환자의 사망원인 질환 중 관상동맥 질환이 106예(68.4%)로서 과반수 이상을 차지하고 있고, 관상동맥 질환 중 심근경색증이 95예(89.6%)를 차지하여 가장 중요한 사

망 원인으로 나타나고 있다. 이는 Zimmerman 등¹⁶⁾의 보고와는 일치한다.

심초음파도는 관상동맥 질환을 진단하고 합병증의 발생을 평가하기 위하여 CCU에서 많이 이용되고 있다. 특히 심초음파도를 통하여 심장기능의 평가 중 좌심실 구혈율이 낮을 경우 혈액학적 기능부전으로 인한 여러 장기의 기능부전이 발생할 수 있고 심실의 불안정성이 증가하게 되어 약물에 반응하지 않는 부정맥이 발생하며 심근 허혈 부위가 증가하여 심장사를 일으킬 고위험에 빠지게 된다⁹⁾. 좌심실 구혈율의 측정은 심근경색증 후의 위험성 정도를 평가하고 그에 따른 약물투여와 재관류요법 시행을 위한 치료방향을 제시하는 중요한 독립적 지표가 된다¹⁷⁻¹⁹⁾. 본 연구에서도 사망 환자에서 생존 환자보다 좌심실 구혈율이 유의하게 낮은 것으로 나타나 좌심실 구혈율이 우수한 사망예측인자로 판단된다.

심근효소는 심근경색증 환자의 진단을 위한 혈액검사 중 중요한 검사이며, CK (creatinine kinase), CK-MB, troponin, myoglobin 등을 측정하여 심근경색증의 정도, 합병증의 발생, 예후 평가 등에 이용할 수 있다. Myoglobin과 troponin 등은 심근세포가 괴사되어 혈류로 빠져 나온 분자로서 심근경색증 후 1시간 이내에 혈류로 유출되어 3~6시간 사이에 혈류에 분포되므로 빠르고 유용하게 조기에 심근경색증을 진단할 수 있는 지표가 되며 예후에 대한 정확한 정보를 제공해 줄 수 있다^{8, 14)}. 특히 PCI 후 혈전, 죽상반 조직파편, 분지 혈관 폐색 또는 시술과정 중에 발생하는 혈관폐색의 영향으로 troponin이 상승할 수 있어 중재술 후 합병증의 예측에도 중요한 지표가 될 수 있다²⁰⁾. 본 연구에서 기존의 연구와 달리 사망의 예측인자로서 troponin이 아닌 myoglobin만이 유의한 결과를 보인 것은 본 연구가 전향적인 연구로 진행되지 않은 것이 원인으로 생각되며, 추후 계획된 연구를 통해 극복해야 할 것이다.

Mahon 등²¹⁾은 심근경색증 환자의 사망률을 높이는 요인으로 좌심실 부전증, 심실성 부정맥, 심인성 쇼크, CCU에 입원하지 않은 경우, 재협착으로 인한 경색증 등을 보고하였다. 또, 혈전용해제, 아스피린, 헤파린, 베타 차단제 등의 사용과 PCI의 발달로 CCU의 사망률이 줄어들고 있지만, 심인성 쇼크와 심실세동의 발생율은 여전히 5~8%에 이르고 있고, 60~80% 이상의 높은 사망률을 보인다고 보고하였다^{9, 22)}. 심인성 쇼크는 혈전용해제의 사용이나 PCI를 통한 조기 재관류요법을 시행함으

Table 4. Coronary angiographic and procedural findings for the survived group (Group I) and the moribund group (Group II) in patients with coronary artery disease

	Group I (n=1,500)	Group II (n=90)	p value
Vessel number (%)			0.063
One vessel disease	370 (32.9)	12 (30.0)	
Two vessel disease	498 (44.3)	16 (40.0)	
Three vessel disease	143 (12.7)	6 (15.0)	
Left main stem disease (%)	81 (7.2)	3 (7.5)	0.313
Spasm (%)	33 (2.9)	3 (7.5)	0.572
PCI (%)	1125 (75.0)	40 (37.7)	<0.001
IABP (%)	37/1,125 (3.3)	18/40 (45.0)	<0.001

PCI, Percutaneous coronary intervention; IABP, intra-aortic balloon pump

Table 5. Multiple logistic regression analysis for the prediction of mortality at coronary care unit

Variable	Odds ratio	95% CI	p value
Low LVEF ($\leq 40\%$)	11.1	2.9-21.4	<0.001
Use of IABP	9.25	2.7-20.4	<0.001
No percutaneous coronary intervention	7.9	3.3-18.9	0.001
High myoglobin on admission (≥ 500 ng/mL)	2.5	1.2-5.4	0.020
Acute myocardial infarction	1.2	0.6-2.5	0.103
High level of cTnI on admission (≥ 0.1 ng/mL)	1.2	0.6-2.5	0.103
Hypertension	1.1	0.7-1.8	0.322
Aortic dissection	1.6	0.7-2.4	0.555
Smoking	0.6	0.4-1.3	0.743

LVEF, left ventricular ejection fraction; AMI, acute myocardial infarction; cTnI, cardiac specific troponin-I; IABP, intraaortic balloon pump

로써 발생율을 줄일 수 있고, 중재시술의 시행과 함께 순환보조기구로서 IABP를 사용함으로써 사망률이 67%에서 49%로 유의하게 낮아진다고 보고하고 있으나, PCI의 성공에도 불구하고 심인성 쇼크로 인한 사망률은 35% 정도에 이르며 풍선도자술이 실패할 경우에는 66~100%의 사망률을 보이는 아주 위험한 합병증이다^{22, 23}. 본 연구에서도 IABP를 사용한 경우 사망률이 유의하게 높게 나타났는데, 이는 IABP를 심인성 쇼크의 환자 전체에서 사용하였기 때문이다. 본 연구에서 심인성 쇼크의 발생은 중재술을 시술 받은 1,606명 중 55명(4.7%)이었고, 심인성 쇼크로 인한 사망도 IABP를 사용한 55명 중 18명(32.7%)로서 심인성 쇼크의 발생율과 사망률이 기존의 결과^{22, 23}와 비교하였을 때 상대적으로 낮았다.

이러한 심각한 합병증이 예상되는 심근경색증 환자의 경우 CCU가 아닌 일반병동에 입원하는 경우 사망률이 높다고 보고하였는데 이는 환자에게 나타나는 증상

대한 불확실한 진단과 치료의 지연이 원인이 되며²⁰, 특히 심근경색증 발현 후 48시간 이내에 심인성 쇼크의 발생율이 약 60%에 이른다고 보고되고 있으므로 사망률을 높이는 중요한 합병증을 지속적으로 감시하고 즉각적인 처치를 행하여 환자의 생명을 보존하는 CCU에서 적극적인 치료가 필요하다고 볼 수 있다²³. 본 교실에서 보고한 연구에 의하면 심인성 쇼크가 발생하여 1999년부터 2002년까지 시행하였던 일차적 PCI 환자 147명 중 121명은 생존하였고, 26명은 사망하여 심인성 쇼크 환자에서 일차적 중재술의 성공율은 82.3%이었고, 성공에 관여하는 인자는 PCI 후 Thrombolysis In Myocardial Infarction (TIMI) III flow이었다²⁴.

본 연구의 제한점은 전향적 연구가 아닌 후향적으로 시행된 단일 기관 연구이었으며, 비교적 짧은 기간동안 관찰하여 적은 수의 환자를 분석하였다는 점이다. 그러나 본 연구는 광역응급의료센터의 하나로서 심장질환자

들의 전원이 비교적 많은 심혈관계 중환자실에서 시행되어 우리나라 환자들에서 발생하는 심장계 중증 질환의 예후를 파악하는데 도움이 될 것으로 생각되었다.

결론적으로 관상동맥집중 치료실에 입원한 중증의 심장질환자의 사망률은 7.4%로서 비교적 낮은 편이었으며, 주 사망 질환으로는 관상동맥 질환이 106예로서 가장 많았고, 주요한 사망예측인자는 좌심실 기능 저하, IABP의 사용, PCI를 시술하지 못한 경우 및 높은 myoglobin 수치이었다.

요 약

목적 : 관상동맥 질환 집중치료실(coronary care unit: CCU)의 도입으로 사망률이 감소되고 있다고 알려져 있지만, 한국인 심혈관질환자를 대상으로 시행한 국내보고는 거의 없는 실정이다.

방법 : 2002년 1월부터 2004년 6월까지 전남대학병원 CCU에 입원한 2,081예(63.6±14.6세, 남자 1,295예)를 대상으로 하였다. 입원 환자를 두 군으로 나누어 생존하였던 군을 I군(1,926예, 남자 1,205예, 62.3±13.9세), 사망하였던 환자를 II군(155예, 남자 90예, 64.9±15.3세)로 분류하였다. 양군의 임상적 특징, 동맥경화증에 대한 위험인자, 검사실, 심초음파도 및 관상동맥 조영술 소견 등을 비교하였다.

결과 : 전체 사망률은 7.4% (155/2,081)이었으며, 평균 연령 및 성별은 양군간에 차이는 없었다. 관상동맥 질환이 가장 많은 입원 원인이었으며(2,081예 중 1,606), 가장 많은 사망원인이었다(155예 중 107예). II군의 사망원인질환으로 관상동맥 질환이 106예(68.4%)로서 가장 많았다. 그 외의 사망원인은 심부전증 17예(11.0%), 대동맥 박리증 14예(9.0%), 부정맥 34예(22.0%) 등이었다. 관상동맥 조영술에서 세혈관 병변이 II군에서 많았다. 심초음파도에 의한 좌심실 구형율은 I군에서 II군에 비하여 유의하게 높았다(56.2±20.7% vs. 42.6±17.1%, $p<0.001$). 다중회귀분석에 의한 사망 예측인자는 낮은 LVEF, 대동맥풍선펌프의 사용, 경피적 관상동맥 중재술을 시행하지 못한 경우, 높은 myoglobin 수치 등이었다.

결론 : CCU 입원 환자의 사망 예측인자는 낮은 LVEF, IABP 사용, PCI 시술을 하지 못한 경우, 높은 myoglobin 수치이었다.

색인 단어 : 관상동맥 질환, 심근경색증, 예후

REFERENCES

- 1) Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, van der Werf F, Avezum A, Goodman SG, Flather MD, Fox KA. *Predictors of hospital mortality in the global registry of acute coronary events. Arch Intern Med 163:2345-2353, 2003*
- 2) Gheorghiane M, Ruzumna P, Borzak S, Havstad S, Ali A, Goldstein S. *Decline in the rate of hospital mortality from acute myocardial infarction: impact of changing management strategies. Am Heart J 131: 250-256, 1996*
- 3) Rotstein Z, Mandelzweig L, Lavi B, Eldar M, Gottlieb S, Hod H. *Does the coronary care unit improve prognosis of patients with acute myocardial infarction?: a thrombolytic era study. Eur Heart J 20:813-818, 1999*
- 4) Meltzer LE. *Coronary units can help decrease deaths. Mod Hosp 104:102-104, 1965*
- 5) Barakat K, Stevenson S, Wilkinson P, Suliman A, Ranjadayalan K, Timmis AD. *Socioeconomic differentials in recurrent ischaemia and mortality after acute myocardial infarction. Heart 85:390-394, 2001*
- 6) Keenan SP, Dodek P, Chan K, Hogg RS, Craib KJ, Anis AH, Spinelli JJ. *Intensive care unit admission has minimal impact on long-term mortality. Crit Care Med 30:501-507, 2002*
- 7) Ryan TJ, Antman EM, Brooks NH, Califf RM, Hillis LD, Hiratzka LF, Rapaport E, Riegel B, Russell RO, Smith EE 3rd, Weaver WD, Gibbons RJ, Alpert JS, Eagle KA, Gardner TJ, Garson A Jr, Gregoratos G, Ryan TJ, Smith SC Jr. *1999 Update: ACC/AHA guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). J Am Coll Cardiol 34:890-911, 1999*
- 8) Hand H. *Myocardial infarction: part 1. Nurs Stand 15:45-55, 2001*
- 9) Lesage A, Ramaker M, Daubin C, Verrier V, Beynier D, Charbonneau P, du Cheyron D. *Complicated acute myocardial infarction requiring mechanical ventilation in the intensive care unit: prognostic factors of clinical outcome in a series of 157 patients. Crit Care Med 32:100-105, 2004*
- 10) Kuch B, Bolte HD, Hoermann A, Meisinger C, Loewel H. *What is the real hospital mortality from acute myocardial infarction?: epidemiological vs. clinical view. Eur Heart J 23:714-720, 2002*

- 11) Ruiz-Bailen M, Hoyos EA, Ruiz-Navarro S, Issa-Khozouz Z, Reina-Toral A, Diaz-Castellanos MA, Rodriguez-Garcia JJ, Torres-Ruiz JM, Cardenas-Cruz A, Camacho-Victor A. *Ventricular fibrillation in acute myocardial infarction in Spanish patients: results of the ARIAM database. Criti Care Med 31:2144-2151, 2003*
- 12) Cohn PF, Fox KM, Daly C. *Silent myocardial ischemia. Circulation 108:1263-1277, 2003*
- 13) Leeper B. *Continuous ST-segment monitoring. AACN Clin Issues 14:145-154, 2003*
- 14) Collinson PO. *Early diagnosis of myocardial infarction: why measure cardiac enzymes? J Clin Pathol 51:2-4, 1998*
- 15) Conti A, Paladini B, Magazzini S, Toccafondi S, Olivotto I, Zanobetti M, Camaiti A, Bini G, Grifoni S, Pieroni C, Antoniucci D, Berni G. *Chest pain unit management of patients at low and not low-risk for coronary artery disease in the emergency department: a 5-year experience in the Florence area. Eur J Emerg Med 9:31-36, 2002*
- 16) Zimmerman JE, Wagner DP, Knaus WA, Williams JF, Kolakowski D, Draper EA. *The use of risk prediction to identify candidate for intermediate care unit: implications for intensive care utilization and cost. Chest 108:490-499, 1995*
- 17) Lopez-Jimenez F, Goraya TY, Hellermann JP, Jacobsen SJ, Reeder GS, Weston SA, Roger VL. *Measurement of ejection fraction after myocardial infarction in the population. Chest 125:397-403, 2004*
- 18) Picard MH, Davidoff R, Sleeper LA, Mendes LA, Thompson CR, Dzavik V, Steingart R, Gin K, White HD, Hochman JS. *Echocardiographic predictors of survival and response to early revascularization in cardiogenic shock. Circulation 107:279-284, 2003*
- 19) Poulsen SH, Jensen SE, Moller JE, Egstrup K. *Prognostic value of left ventricular diastolic function and association with heart rate variability after a first acute myocardial infarction. Heart 86:376-380, 2001*
- 20) Collinson PO, Stubbs PJ. *Are troponins confusing. Heart 89:1285-1287, 2003*
- 21) Mahon NG, O'Rourke C, Codd MB, McCann HA, Sugrue DD. *Management and outcome of acute myocardial infarction in older patients in the thrombolytic era. J Am Geriatr Soc 47:291-294, 1999*
- 22) Barron HV, Every NR, Parsons LS, Angesa B, Goldberg RJ, Gore JM, Chou TM. *The use of intra-aortic balloon counterpulsation in patients with cardiogenic shock complication acute myocardial infarction: data from the National Registry of Myocardial Infarction 2. Am Heart J 141:933-939, 2001*
- 23) Sanborn TA, Feldman T. *Management strategies for cardiogenic shock. Curr Opin Cardiol 19:608-612, 2004*
- 24) Lim SY, Jeong MH, Bae EH, Kim W, Kim JH, Hong YJ, Park HW, Kang DG, Lee YS, Kim KH, Lee SH, Yun KH, Hong SN, Cho JG, Ahn YK, Park JC, Ahn BH, Kim SH, Kang JC. *Predictive factors of major adverse cardiac events in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock underwent primary percutaneous coronary intervention. Circ J 69:154-158, 2005*