

# 한국인 심부전 환자의 임상특성 및 예후인자에 관한 다기관 연구

건국대학교 의과대학 내과학교실,<sup>1</sup> 경북대학교 의과대학 내과학교실,<sup>2</sup> 가천의과대학교 내과학교실,<sup>3</sup> 성균관대학교 의과대학 내과학교실,<sup>4</sup> 서울대학교 의과대학 내과학교실,<sup>5</sup> 서울대학교 의과대학 분당서울대병원 내과학교실,<sup>6</sup> 울산대학교 의과대학 내과학교실,<sup>7</sup> 영남대학교 의과대학 내과학교실,<sup>8</sup> 연세대학교 원주의과대학 내과학교실,<sup>9</sup> 전남대학교 의과대학 내과학교실<sup>10</sup>  
 한성우<sup>1</sup> · 유규형<sup>1</sup> · 채성철<sup>2</sup> · 양동현<sup>2</sup> · 신미승<sup>3</sup> · 이상훈<sup>4</sup> · 전은석<sup>4</sup>  
 오병희<sup>5</sup> · 최동주<sup>6</sup> · 김재중<sup>7</sup> · 신동구<sup>8</sup> · 유병수<sup>9</sup> · 안영근<sup>10</sup>

## Multicenter Analysis of Clinical Characteristics and Prognostic Factors of Patients with Congestive Heart Failure in Korea

Seong Woo Han, M.D.<sup>1</sup>, Kyu Hyung Ryu, M.D.<sup>1</sup>, Shung Chull Chae, M.D.<sup>2</sup>, Dong Heon Yang, M.D.<sup>2</sup>,  
 Mi Seung Shin, M.D.<sup>3</sup>, Sang Hoon Lee, M.D.<sup>4</sup>, Eun Seok Jeon, M.D.<sup>4</sup>,  
 Byung Hee Oh, M.D.<sup>5</sup>, Dong Ju Choi, M.D.<sup>6</sup>, Jae Joong Kim, M.D.<sup>7</sup>,  
 Dong Gu Shin, M.D.<sup>8</sup>, Byung Soo Ryu, M.D.<sup>9</sup> and Yung Geun Ahn, M.D.<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiology, Konkuk University College of Medicine, Seoul, <sup>2</sup>Department of Cardiology, Kyungbook National University College of Medicine, Daegu, <sup>3</sup>Department of Cardiology, Gacheon College of Medicine, Incheon, <sup>4</sup>Department of Cardiology, Sungkyunkwan University College of Medicine, Seoul, <sup>5</sup>Department of Cardiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, <sup>6</sup>Department of Cardiology, Seoul National University College of Medicine, Bundang Hospital, Seongnam, <sup>7</sup>Department of Cardiology, Ulsan University College of Medicine, Ulsan, <sup>8</sup>Department of Cardiology, Yongnam University College of Medicine, Daegu, <sup>9</sup>Department of Cardiology, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, <sup>10</sup>Department of Cardiology, Cheonnam National University College of Medicine, Gwangju, Korea

### ABSTRACT

**Background and Objectives :** Congestive heart failure is one of the most frequent problems in cardiovascular patients. The objectives of this study were to evaluate the demographic and clinical characteristics and prognostic factors of patients hospitalized with congestive heart failure in Korea. **Subjects and Methods :** Nine university hospitals were involved, and gathered prospective clinical data on patients with heart failure. One thousand eight hundred and sixty four patients, admitted between Jan.1 1998 and Aug. 31 2003, were enrolled, and data from 1,759 patients were analyzed. **Results :** The cumulative survival rates at 6 month, and 1 and 2 years were 90.8, 80.1 and 76.4%, respectively. Ischemic heart disease was the most frequent underlying disease (32.3%). Diabetes mellitus (OR: 1.682, 95%CI: 1.234-2.389, p=0.005), a previous history of myocardial infarction (OR: 2.521, 95%CI: 1.742-4.258, p<0.0001) and cerebrovascular accidents (OR: 2.020, 95%CI: 1.166-3.101, p=0.001) were the worst prognostic factors. **Conclusion :** Ischemic heart disease was the major cause of heart failure. The two year survival rate of patients with congestive heart failure was 76.4%. The factors relating to a poor prognosis were diabetes, a previous history of myocardial infarction and cerebrovascular accidents. (Korean Circulation J 2005;35:357-361)

**KEY WORDS :** Heart failure, congestive ; Survival ; Prognosis.

논문접수일 : 2005년 3월 22일

심사완료일 : 2005년 4월 22일

교신저자 : 유규형, 143-914 서울 광진구 화양동 1 건국대학교 의과대학 내과학교실

전화 : (02) 2049-6355 · 전송 : (02) 2049-6355 · E-mail : khryu@kuh.ac.kr

## 서론

국민의 평균 수명이 유래 없는 속도로 늘어남에 따라 노인 인구가 급격히 증가하고 고혈압이나 당뇨병과 같은 심혈관계 위험인자의 유병률이 증가함에 따라 만성 심부전의 유병률 역시 크게 증가하고 있다. 만성 심부전의 치료가 많이 개선되었지만 여전히 사망률이 높은 질환이며 빈번한 입원치료와 환자의 정상적인 생활에 장애를 초래하여 심각한 경제적 손실을 초래한다. 만성 심부전증 환자의 생존률과 예후인자를 제시하는 것은 향후 효율적인 질병관리와 예방사업의 지침을 수립하여 국민건강 향상에 기여할 수 있다. 그러나 만성 심부전증은 그 원인질환이 매우 다양하고 그 임상경과 또한 일정하지 않으므로 많은 수의 다양한 환자를 대상으로 한 추적 관찰이 필요하고 이를 토대로 예후인자와 사망원인 등을 제시할 수 있을 것이다.

본 연구는 여러 기관이 참여하는 다기관연구로서 1998년부터 국내 만성 심부전환자의 등록사업을 시작하였고 전향적인 조사방법을 통하여 기저질환 및 사망률과 사망원인, 예후인자 등에 대해 2년간의 조사결과를 발표하였다.<sup>1,2)</sup> 이후 모두 9개 대학이 참여하여 자료를 수집하고 공동으로 본 연구를 계속 수행하여 중간보고를 하고자 한다.

## 대상 및 방법

1998년 1월 1일부터 2003년 8월 31일까지 가천의대 길병원, 경북대학교병원, 서울대학교병원, 성균관의대 삼성서울병원, 원주의과대학병원, 영남대학교병원, 울산의대 서울아산병원, 전남대학교병원, 한림대학교 의료원에 율혈성 심부전의 진단명으로 입원한 1,864명의 환자를 등록하였다. 심부전의 진단은 심부전에 의한 증상이 있어야하며 흉부 X선상 폐울혈 또는 양측흡수 등의 소견을 보이거나 심초음파상 좌심실기능(수축기, 이완기)부전이나 판막기능의 이상소견을 보인 경우로 하였다. 악성중양, 간경화를 포함한 만성 간질환이나 말기 신부전 환자를 제외한 1,759명을 분석하였다. 통계청의 협조를 얻어 1,759명의 환자에 대한 사망여부와 사망일 등의 정보를 얻었고 입원 후 24개월을 기준으로 사망여부를 결정하였다. 평균 추적기간은 20.2개월(SD 10.4, 범위 0.03~45.9개월)이었다. 생존률은 Kaplan-Meier analysis를 이용하여 분석하였고 생존률의 비교는 log-rank test를 이용하였다. 예후인자들은 Cox-proportional hazard model을 이용하여 분석하였다.

## 결과

### 기본 임상 특성

전체 1,759명 가운데 남자는 930명, 여자는 829명이었다. 전체 환자의 평균연령은  $64.1 \pm 14.3$ 세였고 남자는  $64.5 \pm$

12.9세, 여자는  $67.3 \pm 16.4$ 세로 여자의 나이가 더 많았다( $p < 0.0001$ ). 고혈압은 531명(30.2%)에서 동반되었고 당뇨병은 450명(25.6%)의 환자에서 동반되었다. 흡연자는 모두 445명(25.3%)이었다. 환자들의 혈중 총콜레스테롤 농도는  $177.6 \pm 45.1$  mg/dL, 중성지방 농도는  $112.7 \pm 59.2$  mg/dL, HDL 콜레스테롤 농도는  $44.9 \pm 16.8$  mg/dL였다. Friedwald공식에 의해 구한 LDL 콜레스테롤의 농도는  $116.9 \pm 43.3$  mg/dL였다.

### 원인질환

심부전의 원인질환으로 허혈성 심장질환이 원인질환인 환자가 568명(32.3%)으로 가장 많았고 심근증이 399명(22.7%), 고혈압성 심장질환이 291명(16.5%), 심장판막증이 238명(13.5%) 순이었다. 선천성 심장질환, 심내막염, 심근염 등의

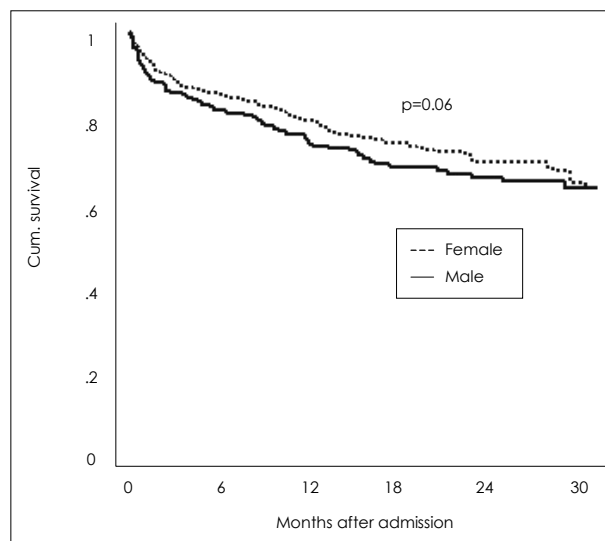


Fig. 1. Cumulative survival rate of patients with congestive heart failure by sex.

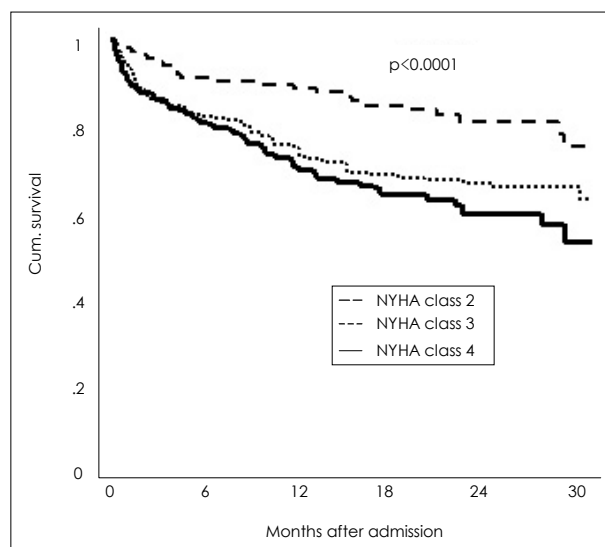


Fig. 2. Cumulative survival rate of patients with congestive heart failure by NYHA functional class. NYHA: New York Heart Association.

기타 원인과 원인질환이 불분명한 경우가 263명(15.0%)를 차지하였다.

### 누적사망률

전체 환자들의 누적 생존률은 6개월에 90.5%, 1년에 80.1%, 2년에 76.4%였다. 성별에 따른 생존률은 여성이 더 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Fig. 1,  $p=0.06$ ). 입원시 증상의 중증도에 따라 생존률에 차이를 보였다. 뉴욕심장학회분류 IV에 해당하는 환자들의 경우 1년 생존률이 76.4%, 2년 생존률은 61.4%로 class II의 각각 90.1%, 88.9%에 비해 유의하게 낮았다(Fig. 2,  $p=0.0001$ ).

원인 심장질환이 허혈성 심장질환인 경우의 6개월, 1년 그리고 2년째 누적 생존률은 각각 79.4%, 70.2%, 59.7%였다. 원인질환이 심장판막증과 심근증인 경우 예후가 상대적으로 양호하여 심장판막증의 경우 누적생존률은 각각 92.6%, 91%, 89.2%였고 심근증의 경우 각각 92.5%, 91.2%, 87.5%였다. 고혈압성 심장질환이 원인인 경우의 누적 생존률은 각각 88.9%, 83.2%, 78.9%였다. 원인 심장질환에 따른 생존률은 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Fig. 3,  $p=0.0021$ ).

### 예후인자

울혈성 심부전 환자의 성별에 따른 예후의 차이는 관찰되

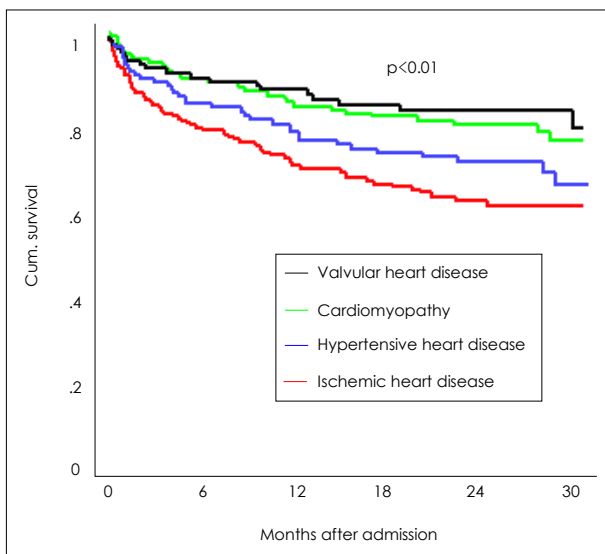


Fig. 3. Cumulative survival rate of patients with congestive heart failure by underlying disease.

지 않았다. 당뇨병이 동반된 경우 사망의 위험이 증가하였고(OR: 1.682, 95%CI: 1.234~2.389,  $p=0.005$ ), 고혈압도 근소한 차이는 있지만 예후에 영향을 미치지 못하였다(OR: 1.270, 95%CI: 0.943~1.582,  $p=0.06$ ). 흡연의 유무와 혈중 총콜레스테롤의 증가, 낮은 HDL-콜레스테롤 농도 등은 예후에 영향을 미치지 않았다.

이전에 심근경색의 병력이 있는 경우 사망의 위험이 증가하였고(OR: 2.521, 95%CI: 1.742~4.258,  $p<0.0001$ ), 뇌혈관 질환(OR: 2.020, 95%CI: 1.166~3.101,  $p=0.001$ ) 역시 불량한 예후인자였다.

## 고 찰

본 연구는 국내 심부전 환자의 역학적 특성과 임상양상, 생존률 및 예후인자를 밝히기 위한 연구로서 국내 심부전 환자의 생존률에 관한 결과를 제시하였다.

인구학적 특성상 전체 환자의 평균 나이는 64세 내외였고 여성 환자의 나이가 더 많은 경향을 보였다. 이러한 경향은 이전의 연구들에서도 보이고 있으며 전반적으로 여성의 평균 수명이 더 높기 때문일 가능성과 남성에서 더 젊은 나이에 심부전이 발생하는 경향이 있기 때문으로 생각된다.<sup>3,4)</sup> 심부전의 원인질환은 허혈성 심장질환이 32%로 가장 많았다. Table 1에서 보인 바와 같이 입원한 환자를 대상으로 한 각국의 연구에서도 허혈성 심장질환은 심부전의 30~40% 정도를 차지하여 본 연구의 결과와 결과를 보였다.<sup>5-8)</sup> 심근질환은 대부분 특발성 확장성 심근증이었으며 이 또한 다른 나라의 분포와 비슷한 양상을 보여 국내 울혈성심부전 환자의 원인질환이 서구와 큰 차이가 없음을 보이고 있다.

생존률을 이전의 연구와 비교하면 1971년 일차로 보고된 Framingham heart study의 결과에서 심부전 환자의 사망률이 첫해에는 남자의 경우 20.5%, 여성의 경우 14%였고 3년째에는 각각 45.2%, 32%로 보고하였다.<sup>9)</sup> Ho 등<sup>10)</sup>은 1975년부터 1988년까지 자녀를 포함한 2세대 연구를 진행하여 심부전 환자의 생존률을 첫 해와 2년째 남성은 각각 57%, 46%, 여성은 64%와 56%로 보고하였다. 또한 1980년대 초까지 수행되었던 연구들에서 간접적으로 확인할 수 있는 심부전 환자의 생존률은 1년째 생존률이 50%에서 70%내외, 2년째 생존률은 30~50%로 나타났다.<sup>8)11-13)</sup> 지역의 주민을 대상으로 한 Senni 등<sup>12)</sup>의 연구는 심부전 환자의 1년 생존률이 76%,

Table 1. Causes of congestive heart failure in previous hospital-based studies and present study (%)

Location	Year	No of patients	Ischemic	Hypertensive	Valvular	Cardiomyopathy	Other	Unknown	Reference
UK	1992	85	32	6	19		6	38	5
Japan	1992	282	32	17	28	16	7		6
Sweden	1993	2711	40	17	13				7
Italy	1997	3921	33	15	15	16	5		8
Japan	2000	230	35	20	28	19	17	6	4
Present study	2005	1759	32	17	14	23	15		

**Table 2.** Prognostic factors for patients with congestive heart failure

	Odd ratio	95% confidence interval	p
Male sex	1.323	0.960-1.686	NS
Hypertension	1.270	0.943-1.582	NS
Diabetes	1.682	1.234-2.389	0.005
Smoking	1.122	0.823-1.384	NS
Total cholesterol >240 mg/dL	0.815	0.377-1.759	NS
HDL-cholesterol <35 mg/dL	1.345	0.755-2.395	NS
Previous MI	2.521	1.742-4.258	<0.0001
Atrial fibrillation	1.216	0.892-2.002	NS
Cerebrovascular accident	2.020	1.166-3.101	0.001

MI: myocardial infarction, HDL: high density lipoprotein

2년 째는 60%내외로 보고하였다. 본 연구와 같이 입원한 환자를 대상으로 한 연구에서도 입원 후 첫 해의 사망률이 35.4%에 이르고 있다.<sup>13)</sup> 이번 연구의 결과에서 국내 심부전 환자의 1년 생존률은 80.1%, 2년 생존률은 76.4%로 나타나 앞서 서양의 연구들에 비해 국내 심부전 환자의 생존률이 다소 높은 것으로 나타났다. 하지만 Tsuchiashi 등<sup>4)</sup>이 일본의 Fukuoka지역에서 입원 환자를 대상으로 한 연구에 의하면 전체 심부전 환자의 1년과 2년 사망률을 각각 8.3%와 16.5%였고 좌심실 구혈율이 40% 미만인 환자의 경우는 각각 9.1%와 22.1%였다. 최근 일본에서 보고된 또 다른 연구에서는 전체 환자들의 전반적인 1년 사망률이 8%로 나타났다.<sup>14)</sup> 이들의 연구 결과는 본 연구의 결과와 비교하여 큰 차이가 없거나 생존률이 오히려 다소 높은 것으로 보인다. 치료 방침에는 큰 차이가 없을 것으로 생각되며 이러한 생존률의 차이는 연구에 포함된 환자들의 임상적 특성의 차이 때문으로 해석하는 것이 보다 더 타당할 것이다. 또한 이전의 연구들에 비해 심부전 환자의 생존률이 호전되었다는 견해가 있다.<sup>15)</sup>

예후인자 가운데 이전의 심근경색 병력이 환자의 예후에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고 이러한 차이가 서구의 연구 결과와 비교하여 국내 환자의 생존률에 차이를 보이는 원인이 되었을 가능성이 있다. 하지만 서구의 결과와 비교하여 생존률이 다소 높은 것으로 나타났다고 하나 좌심실 수축기능에 상관없이 1년 생존률이 80%정도인 것은 치료법의 많은 발전이 있음에도 불구하고 심부전의 예후가 크게 호전되지 않았음을 시사한다.

Table 2에 보인 것과 같이 이전의 심근경색 병력이 환자의 사망에 관련된 강력한 예후인자였으며 이외 당뇨병, 뇌혈관질환, 심방세동 등이 생존률에 관련된 불량한 예후인자였다. 특히 이전의 심근경색 병력이 있던 환자에서 허혈성 심근손상이 병발할 경우 사망률이 매우 높았고 초기 사망 환자의 대부분을 차지하였다. Framingham 연구에서도 당뇨병은 여성의 경우 불량한 예후인자로 작용하였다. 유럽의 보고에서는 내원시 수축기 혈압과 나이, 뉴욕심장학회 분류에 의한 증상의 정도, 이전의 입원병력 등이 예후와 관련된 인자였고 허혈성 심장질환이나 심방세동 등은 근소한 차로 유

의 수준안에 포함되지 않았다.<sup>15)</sup> Univerferth 등<sup>16)</sup>은 심전도상 심실내 전도 지연, 폐동맥 폐기압, 심실성 부정맥, 심방세동, 좌심실 구혈율, 제 3 심음 등을 확장성 심근증 환자의 1년 생존률에 영향을 미치는 인자로 보고하였다. 본 연구와 비교하여 대부분 유사한 요소들이 심부전 환자의 예후에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 좌심실기능이 일반적으로 심부전 환자의 예후에 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서는 통계학적인 의의를 보이지 않았고 일부의 연구에서는 좌심실 구혈율이 예후를 반영하지 않는다는 보고도 있다.<sup>17)</sup>

심부전이 명확하게 제시된 진단 기준이 없다는 사실을 고려할 때 본 연구에서도 각 병원마다 진단의 기준이 다를 수 있다. 그러나 본 연구에서는 수집된 자료를 근거로 특징적인 심부전의 증상과 폐울혈 등의 흉부 X선 소견(폐울혈, 폐부종, 양측 흉수) 및 심초음파상 이상소견(수축기능 부전, 이완기능 장애, 판막질환)을 기준으로 환자들을 연구에 포함하였고 이의 기준에 부합되지 않는 경우는 제외하였다. 다 기관연구이었지만 비교적 보편적인 진단기준을 적용하였던 것으로 판단되며 향후 국내 연구의 진단기준을 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 결과는 국내 심부전 입원 환자의 2년 생존률을 제시하였다고 생각되며 지속적인 관찰을 통하여 향후 5년 생존률에 대한 자료를 얻고자 한다. 또한 향후 허혈성 심장질환의 위험인자를 조절하고 당뇨병, 뇌졸중 등 고위험군에 대한 관리를 철저히 하는 것이 심부전 환자관리의 주요한 목표가 될 것이다.

## 요 약

### 배경 및 목적 :

울혈성 심부전의 원인 질환 및 자연 경과, 예후인자에 대한 국내의 자료는 드문 실정이다. 본 연구는 국내 울혈성 심부전 환자의 기본적인 역학적 특성과 임상양상에 대한 자료를 파악하기 위하여 9개 의과대학이 참여한 전향적 연구이다.

### 방 법 :

1998년 1월 1일부터 2003년 8월 31일까지 국내 9개 대학 병원에 울혈성 심부전으로 입원한 1,864명의 환자를 대상으로 하였다. 생존에 영향을 미칠 수 있는 다른 질환이 동반된 환자를 제외한 1,759명의 자료를 분석하였고 생존률 및 예후인자를 분석하였다.

### 결 과 :

국내 울혈성 심부전 환자의 원인 질환은 허혈성 심장질환이 32.3%로 가장 많았고 확장성 심근증을 포함한 심근질환이 22.7%, 고혈압성 심장질환 16.5%, 심장 판막증이 13.5%였다. 전체환자의 6개월, 1년, 2년 누적생존률은 각각 90.8%, 80.1%, 76.4%였다. 심근경색의 과거력(OR: 2.521, 95%CI: 1.742~4.258, p<0.0001), 당뇨병(OR: 1.682, 95%CI: 1.234~2.389,

p=0.005), 뇌혈관사고(OR: 2.020, 95%CI: 1.166~3.101, p=0.001) 등이 불량한 예후인자였다.

#### 결론:

허혈성 심장질환은 국내 울혈성 심부전 환자의 가장 흔한 원인 질환이었다. 2년 생존률은 76.4%였고 당뇨병과 심근경색병력, 뇌졸중 등은 국내 울혈성 심부전 환자의 불량한 예후인자였다.

**중심 단어 :** 울혈성 심부전 ; 생존률 ; 예후인자.

본 논문은 2000년 대한 순환기 학회 산학합동연구비의 일부 지원을 받았음.

#### REFERENCES

- 1) Lee MM, Oh BH, Park HS, et al. Multicenter analysis of clinical characteristics of patients with congestive heart failure in Korea. *Korean Circ J* 2003;33:533-41.
- 2) Ryu KH, Han SW, Chae SC, et al. Multicenter analysis of clinical characteristics and prognostic factors of patients with congestive heart failure in Korea. *Korean Circ J* 2003;33:629-34.
- 3) de Giuli F, Khaw KT, Cowie M, Sutton GC, Ferrari R, Pool-Wilson P. Incidence and outcome of persons with a clinical diagnosis of heart failure in a general practice population of 696,884 in the United Kingdom. *Eur J Heart Fail* 2005;7:295-302.
- 4) Tsuchiashi M, Hiroyuki T, Kodama K, Kasagi F, Takeshita A. Clinical characteristics and prognosis of hospitalized patients with congestive heart failure. *Jpn Circ J* 2000;64:953-9.
- 5) Parameshwar J, Shackell MM, Richardson A, Pool-Wilson PA, Sutton GC. Prevalence of heart failure in three general practices in north west London. *Br J Gen Pract* 1992;42:287-9.
- 6) Itoh A, Saito M, Haze K, Hiramori K, Kasagi F. Prognosis of patients with congestive heart failure: its determinants in various heart disease in Japan. *Intern Med* 1992;31:304-9.
- 7) Anderson B, Waagstein F. Spectrum and outcome of congestive heart failure in a hospitalized population. *Am Heart J* 1993;126:632-40.
- 8) SEOSI investigators. Survey on heart failure in Italian hospital cardiology units. *Eur Heart J* 1997;18:1457-64.
- 9) McKee PA, Castelli WP, McNamara PM, Kannel WB. The natural history of congestive heart failure. *N Engl J Med* 1971;285:1441-6.
- 10) Ho KK, Anderson KM, Kannel WB, Grossman W, Levy D. Survival after the onset of congestive heart failure in Framingham heart study subjects. *Circulation* 1993;88:107-15.
- 11) McCullough PA, Philbin EF, Spertus JA, et al. Confirmation of a heart failure epidemic. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:60-9.
- 12) Senni M, Tribouilloy CM, Rodeheffer RJ, et al. Congestive heart failure in the community: a study of all incident cases in Olmsted County, Minnesota, in 1991. *Circulation* 1998;98:2282-9.
- 13) Zannad F, Briacón S, Juillière Y, et al. Incidence, clinical and etiologic features, and outcomes of advanced chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:734-42.
- 14) Kosei Y, Watanabe J, Shinozaki T, et al. Characteristics and 1-year prognosis of medically treated patients with chronic heart failure in Japan. *Circ J* 2003;67:431-6.
- 15) Pulignano G, del Sindaco D, Tavazzi L, et al. Clinical features and outcomes of elderly outpatients with heart failure followed up in hospital cardiology units: data from a large nationwide cardiology database (IN-CHF Registry). *Am Heart J* 2002;143:45-55.
- 16) Unverferth DV, Magorien RD, Moeshberger ML, Baker PB, Fellers JK, Leier CV. Factors influencing the one-year mortality of dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1984;54:147-52.
- 17) Hare JM, Walford GD, Hruban RH, Hutchins GM, Deckers JW, Baughman KL. Ischemic cardiomyopathy: endomyocardial biopsy and ventriculographic evaluation of patients with congestive heart failure, dilated cardiomyopathy and coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:1318-25.