

## 심부전 환자의 이뇨제 사용, 증상의 중증도 및 신체활동능력과 영양소 섭취 상태와의 관련성

장준희<sup>1)</sup> · 이해정<sup>1)†</sup> · 박영주<sup>1)</sup> · 전국진<sup>2)</sup> · 김종현<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>부산대학교 간호대학, <sup>2)</sup>양산 부산대학교병원, <sup>3)</sup>BHS 한서병원

### The Nutrient Intakes and their Relationships with the Use of Diuretics, Symptom Severity and Physical Functioning in Heart Failure Patients

Jun Hee Jang<sup>1)</sup>, Haejung Lee<sup>1)†</sup>, Youngjoo Park<sup>1)</sup>, Kook Jin Chun<sup>2)</sup>, Jong Hyun Kim<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>School of Nursing, Pusan National University, Yangsan, Korea

<sup>2)</sup>Department of Internal Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital, /College of Medicine,  
Pusan National University, Yangsan, Korea

<sup>3)</sup>Department of Internal Medicine, BHS Hanseo Hospital, Busan, Korea

#### †Corresponding author

Haejung Lee  
College of Nursing, Pusan  
National University, 20, Geumo-  
ro, Mulgeum-eup, Yangsan  
50612, Korea

Tel: (051) 510-8344  
Fax: (051) 510-8308  
E-mail: haejung@pusan.ac.kr  
ORCID: 0000-0003-0291-9945

#### Acknowledgments

- (1) This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (NRF-2012R1A1A2041893)
- (2) This manuscript is a revision of the first author's master's theses from Pusan National University.

Received: November 24, 2015  
Revised: January 31, 2016  
Accepted: April 4, 2016

#### ABSTRACT

**Objectives:** The purpose of this study was to identify the differences in nutrient intake according to using diuretics, symptom severity and degree of physical functioning in heart failure patients.

**Methods:** A secondary data analysis was conducted by using baseline data of an intervention study for heart failure patients. In this study, 131 heart failure patients were included. Data were collected using medical records, NYHA (New York Heart Association functional classification) class, and 6-minute-walking test and 24-hour diet recall. Data were analyzed using descriptive statistics and Chi-square test by SPSS 21.0. Nutrient intake was assessed using CAN-pro 2.0.

**Results:** Majority of the participants consumed total calorie less than Estimated Energy Requirement (EER) and consumed carbohydrates more than 65% of their total calorie intakes. 24.4% of the participants consumed fat more than 30% of their total calorie intakes and 23.7% consumed saturated fat more than 7% of their total calorie intakes. 100.0% of the participants consumed protein less than 7% of their total calorie intakes and 73.3% of the participants consumed more than recommended intakes of sodium. More than 90.0% of the participants consumed less than adequate intakes of potassium (90.1%) and Vitamin D (91.6%), respectively. 100% and 62.6% of the participants consumed less than Estimated Average Requirement (EAR) of magnesium and Vitamin B<sub>1</sub>, respectively. Nutrient intakes in heart failure patients were different for potassium intake according to the usage of diuretics. The participants with symptom severity tended to intake protein less properly and the participants walking more than 300.0 m tended to intake sodium improperly high.

**Conclusions:** The findings of this study indicated the need for screening nutrient intakes of heart failure patients. It is necessary to increase the intake of total calories and most nutrients and to restrict sodium intakes among heart failure patients.

*Korean J Community Nutr* 21(2): 190~199, 2016

**KEY WORDS** heart failure, nutrient intake, exercise capacity

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

심부전은 완치가 불가능하지만 질병의 특성 상 약물요법, 식이요법 및 생활양식의 변화 등으로 조절이 가능하며 특히 식이요법은 심부전 증상 완화에 중요한 역할을 한다[1]. 반면에 영양부족은 심부전 환자의 기능상태 저하와 근육의 손상, 면역질환 장애 및 빈혈, 인지기능 감소, 상처 치유 저하, 수술 시 회복 지연, 높은 재입원 율에 영향을 미친다[2]. 일반적으로 안정 시 대사 율은 일일 요구되는 에너지의 60.0~70.0%를 사용하는데, 심부전 환자들은 휴식 시에도 건강한 사람보다 대사율이 높으며 증상이 심해질수록 대사율은 증가한다[3]. 뉴욕심장학회의 분류기준(New York Heart Association functional classification, NYHA class)에 따라 class IV로 분류된 심부전 환자(1,866±280 kcal/day)는 class III에 해당하는 심부전 환자(1,688±281 kcal/day)에 비해 12% 정도의 에너지를 더 소비하고 정상 노인(1,533±205 kcal/day,  $p < 0.01$ )과 비교했을 때 22%의 에너지를 더 사용하는 것으로 나타났다[3]. 이와 같이 심부전 환자의 총 에너지 소비량(Total Energy Expenditure, TEE)이 정상인들보다 높음에도 불구하고(1,950±43 vs 1,700±53 kcal/m<sup>2</sup>,  $p < 0.01$ ), 실제 심부전 환자의 칼로리 섭취량은 심부전 환자의 적정 필요량의 64.0~73.0% 정도로, 에너지 불균형을 초래한다[4-7]. 심부전 환자의 단백질(19.0~59.6%), 칼륨(79.0~97.6%), 마그네슘(61.5~82.9%), 칼슘(35.0~100.0%) 및 비타민D(97.0%)의 섭취량도 권장량보다 낮은 경향이 있다[5,6,8]. 심부전 환자의 감소된 음식물 섭취와 증가된 안정 시 대사율은 중증의 심부전 환자에게 영양실조를 초래할 수 있으며[3], 국내 심부전 환자의 하루 평균 나트륨 섭취량(남성 5.5±2.5 g/day, 여성 5.7±1.8 g/day)은 한국인의 영양섭취기준에 비해 남자 4.23배, 여자 4.75배 높은 것으로 나타나[9], 한국 심부전 환자의 영양에 대한 세심한 검토가 필요하다.

영양실조와 부적절한 영양섭취는 심부전 환자에게 일반적으로 나타날 수 있는 위험 요소이며, 입원한 심부전 환자(N=78)를 대상으로 조사한 연구에서는 무기질, 비타민 등의 미량 영양소 섭취가 부족한 것으로 나타났다[9]. 심부전 환자의 영양실조로 인한 사망률은 12개월에 56.0%, 25개월에 76.0%와 32개월에 80.8%였고, 영양 섭취에 문제가 있는 환자의 사망률은 12개월에 23.5%, 25개월에 35.9%와 32개월에 42.4%였으며, 영양상태가 적절한

환자의 사망률은 12개월에 11.3%, 25개월에 18.9%와 32개월에 26.6%로 영양실조이거나 영양 섭취에 문제가 있는 환자들이 영양상태가 적절한 환자보다 높은 사망률을 나타내었다[10]. 또한 심부전 환자의 영양 상태는 심혈관 질환 합병증 발생 위험도와 재입원율과 밀접한 관계가 있다[11]. 심부전 환자의 이노제 사용은 전해질 불균형을 초래할 수 있으며, 심부전 환자들에게 주로 사용되는 이노제는 소변을 통해 칼륨, 마그네슘, 칼슘 및 비타민 B<sub>1</sub> 등을 배출시키며[12], Copper 등[13]은 이노제를 사용하는 심부전 환자가 이노제를 사용하지 않는 심부전 환자보다 부정맥으로 인한 사망의 위험이 높다고 주장하였다. 그러므로 이노제를 사용하는 심부전 환자들에게는 칼륨, 마그네슘, 칼슘 및 비타민 B<sub>1</sub> 등의 손실된 전해질의 추가 섭취가 필요하다[14]. 그러나 이들 대상자들의 영양섭취에 대한 조사는 미비한 실정이다.

특정 영양소 공급과 심부전 환자의 신체활동능력과 증상 개선의 관련성에 관한 연구에서, 과체중(BMI 27.0 m<sup>2</sup>/kg)인 심부전 환자(n=5)가 12주간 저열량 고단백 식이를 준수한 결과, 6분 걷기 거리가 증가하였고[15], 이노제 치료 중인 심부전 환자(n=27)에게 6주간의 비타민 B<sub>1</sub>의 공급은 NYHA class로 측정된 증증도 수준을 개선하였다[17]. 이와 같이 심부전 환자에게 제공된 열량과 단백질 조절 식이와 비타민 B<sub>1</sub> 공급은 대상자들의 신체활동능력과 증상을 호전시키는 것으로 보고되나[15,16], 대부분 국외에서 수행된 연구이며, 국내에서는 심부전 환자에게 적합한 근거 중심의 영양관리 지침이 부족하며, 심부전 환자의 영양 문제 및 영양소 섭취 정도에 대한 자료가 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 심부전 환자의 영양소 섭취량과, 이노제 사용, 증상의 증증도 및 신체활동능력과 관련성을 분석함으로써 국내 심부전 환자에게 적절한 영양소 섭취를 제공할 수 있는 방안과 질병 증상 완화 및 신체기능 개선을 위한 영양관리 지침 마련에 근거 자료를 제공하고자 시도되었다.

### 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 심부전 환자의 이노제 사용, 증상의 증증도, 신체활동능력과 영양소 섭취 상태와의 관련성을 확인하는 것이며, 그 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 특성, 이노제 사용, 증상의 증증도, 신체활동능력 및 영양소 섭취 상태를 파악한다.
- 2) 대상자의 이노제 사용, 증상의 증증도 및 신체활동능력에 따른 영양소 섭취 상태를 파악한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 심부전 환자의 이노제 사용, 증상의 중증도, 신체활동능력과 영양소 섭취 상태와의 관련성을 분석하는 서술적 조사 연구로, 심부전 환자를 대상으로 동기상담을 제공하는 중재연구의 일차 자료를 이차 자료 분석한 연구이다.

### 2. 연구대상 및 자료수집

일차 연구에 포함된 대상자는 경상도에 소재하는 2개의 대학병원과 1개의 2차 병원의 외래를 방문하는 40-80세 사이의 심부전 환자 중 담당의에 의해 임상적으로 안정된 상태로 확인된 대상자로, 의식수준이 명료하고, 의사소통이 가능하며, 신체활동에 제한이 없으며, 연구의 목적을 듣고 연구 참여에 자발적으로 동의한 자들이다. 일차 연구의 대상자 169명 중에 50세 이상의 성인 157명의 자료가 본 연구수행을 위해 검토되었다. 이들 중에 응답이 불충분한 자료 26부(영양 조사 6부, 6분 걷기 거리 14부, BMI 1부, 처방전 5부)를 제외하여 최종 131명이 포함되었다.

일차 연구의 자료 수집 기간은 2012년 4월 25일부터 2013년 9월 26일까지 이었으며, 모든 참여자는 연구 참여에 대한 자발성, 연구 참여 철회의 자유성, 개인정보 보호에 대한 설명을 듣고, 서면 동의서를 작성하였다. 본 연구 수행을 위해 환자의 식별 정보가 없는 일련번호로 정리된 SPSS 자료가 제공되었으며, 연구윤리위원회가 설치되어 있는 병원의 IRB(Institutional Review Board) 승인(승인번호: 05-2014-0789)을 받은 후 자료를 분석하였다.

### 3. 연구 도구

#### 1) 대상자 특성

대상자 특성은 인구학적과 질병 관련 특성으로 나누었으며, 인구학적 특성은 연령, 성별, 배우자 유무, 교육 정도, 직업 유무, 가구 월수입, 음주 및 흡연 여부 등이며, 질병관련 특성으로는 BMI, 이노제 사용, NYHA class, 6분 걷기 등이 포함되었으며 이는 설문조사와 환자 기록지를 통해 수집되었다.

#### 2) 증상의 중증도 : 뉴욕 심장협회 등급(New York Heart Association functional classification; NYHA Class)

심장질환 환자의 증상의 중증 정도를 뉴욕 심장협회에서 제시한 4단계로 분류하였다. ‘활동에 제한이 없으며 일상적인 활동에서 증상이 없다’는 I단계, ‘신체활동에 약간의 제한이 있으며 안정 시에는 증상이 없으나 일상적인 활동에서 증

상이 있다’는 II단계, ‘신체활동에 심한 제한이 있으며 안정 시에는 증상이 없으나 일상적인 활동 이하의 활동에서 증상이 있다.’는 III단계이다. ‘안정 시에도 증상이 있으며 신체활동으로 증상이 심해진다.’는 IV단계로 분류되어, 단계가 높을수록 신체활동에 제약이 있음을 의미한다[17].

#### 3) 신체활동능력 : 6분 걷기 검사(6-minute walk test)

6분 걷기 검사는 6분간 걷는 총 보행 거리를 측정하는 것으로 심부전 환자의 객관적인 신체활동능력을 평가하기 위하여 사용[18]되었고, 6분간 환자가 걷는 총 거리를 m(미터)로 표기한다. Cahalin 등[18]의 연구에서 심부전 환자의 일상생활을 유지할 수 있는 기능상태와 생존율을 예측할 수 있는 기준으로 6분간 총 보행 거리 300.0 m를 제시하였는데, 본 연구에서는 이를 기준으로 하여 300.0 m 미만과 300.0 m 이상으로 범주화하여 대상자를 분류하였다.

#### 4) 영양소 섭취 상태

영양소 섭취 상태는 개발된 3단계 면접 방법을 통하여 24시간 식이 회상법을 이용하여 조사하였다. 면접 1단계는 전날 섭취한 음식을 아침부터 저녁까지 순서대로 조사자의 간섭없이 대상자의 회상에 의존하였다. 조사 내용은 섭취 시간, 음식명과 음식의 눈 대충량이다. 2단계는 각 음식에 관한 상세 정보를 물어보는 단계이다. 1단계에서 응답자의 답변이 끝나면 섭취했다고 보고한 음식에 대해 어떤 재료를 얼마나 섭취했는지 다시 질문한다. 조사 내용으로는 음식 분량을 재확인하고 재료의 종류와 양을 CAN-pro 2.0 프로그램을 기준으로 제작된 모형을 이용하여 섭취량을 추정하여 기록하였다. 3단계는 2단계가 모두 끝난 후에 조사된 내용을 알려주고 회상 중 빠진 것은 없는지 추가 질문을 하여 확인하는 재 회상 단계이다. 섭취한 음식과 결핍된 음식은 없었는지 간식 및 이동 중에 섭취했던 음식이나 차, 커피, 보충제 등과 같은 음식 섭취에 대하여 재 확인하였다.

수집된 자료는 한국영양학회의 영양정보센터에서 제작한 CAN-pro 2.0 프로그램을 통하여 대상자들의 1일 영양소 섭취량을 산출하였다. 산출된 영양소들은 문헌고찰을 통하여 심부전환자에게 고려되는 영양소를 중심으로 총 칼로리와 탄수화물, 지방, 포화지방, 단백질, 무기질(나트륨, 칼륨, 마그네슘, 칼슘) 및 비타민(비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 D)을 분석하였으며, 한국인 영양섭취기준(Dietary Reference Intake: DRIs)[19]과 비교 평가 하였다. 대상자의 영양소 섭취 상태에 대한 평가방법으로 DRI 중 평균 필요량(Estimated Average Requirements, EAR)과 충분 섭취량(Ade-

quate Intake, AI)을 비교하였다. 칼륨과 마그네슘, 칼슘, 비타민(비타민 B<sub>1</sub>,비타민 D)은 연령과 성별을 고려하여 EAR 과 AI를 비교하였으며, 에너지 섭취량은 DRI에 제시된 에너지 필요 추정량(Estimated Energy Requirements, EER)과 비교하였다.

#### 4. 자료 분석방법

수집된 자료는 SPSS WIN 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 이노제 사용, 심부전 진단 기간, 증상의 중증도, 신체활동능력 정도 및 영양소 섭취 상태는 빈도의 백분율, 평균과 표준편차로 제시하였다.
- 2) 대상자의 이노제 사용, 증상의 중증도 및 신체활동능력에 따른 영양소 섭취 상태는 Chi-square tests와 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였다.

## 결 과

### 1. 대상자 일반적 특성

본 연구에 포함된 대상자의 특성은 Table 1과 같다. 대상자(N=131)의 평균 연령은 64.4세(SD=7.5)로 65세 이상이 52.7%이었으며, 남성이 80.2%, 여성이 19.8%로 남성이 더 높은 비율을 보였다. 대상자의 88.5%는 배우자가 있는 상태였으며, 교육 정도는 고졸 이상인 대상자가 52.7%이었고, 직업이 없는 경우는 63.4%이었고, 가구의 총 월수입은 '100만원 이상'인 경우가 54.2%였다. 음주를 하는 대상자는 32.1%였고, 흡연을 하는 대상자는 18.3%이었다. 대상자의 평균 BMI는 24.03 m<sup>2</sup>/kg(SD= 3.28)으로 BMI가 '18.5 이상 25 미만'인 대상자들은 59.5%로 가장 많았다. 이노제를 사용하는 대상자는 81.8%이었고, 심부전 진단 후 평균 경과 기간은 4.71년(SD=5.86)이었다.

**Table 1.** Characteristics and Levels of Physical Functioning of the Study Participants (N=131)

Characteristics	Categories	N (%)	Mean ± SD	Range
Age (years)	< 65	62 (47.3)	64.4 ± 7.5	50 - 79
	≥ 65	69 (52.7)		
Gender	Male	105 (80.2)		
	Female	26 (19.8)		
Living with a spouse	Yes	116 (88.5)		
	No	15 (11.5)		
Education level	< High school	62 (47.3)		
	≥ High school	69 (52.7)		
Occupation	Yes	48 (36.6)		
	No	83 (63.4)		
Monthly household income (10,000 Won)	< 100	60 (45.8)		
	≥ 100	71 (54.2)		
Alcohol	Yes	42 (32.1)		
	No	89 (67.9)		
Smoking	Yes	24 (18.3)		
	No	107 (81.7)		
Body Mass Index (BMI)	< 18.5	4 ( 3.1)	24.03 ± 3.28	15.42 - 34.52
	18.5~25	78 (59.5)		
	≥ 25	49 (37.4)		
Diuretics	Yes	108 (82.4)		
	No	23 (17.6)		
Period of having Heart Failure (years)			4.71 - 5.86	0.08 - 45.33
NYHA <sup>1)</sup> class	I	75 (57.3)	1.53 ± 0.67	1 - 3
	II	43 (32.8)		
	III	13 ( 9.9)		
	IV	0 ( 0.0)		
6-Minute Walk Distance (m)	< 300.0	27 (20.6)	365.78 ± 97.43	60.0 - 540.0
	≥ 300.0	104 (79.4)		

1) NYHA class=New York Heart Association Functional classification class

**Table 2.** Nutrient Intake Status of the Study Participants (N=131)

Categories	Standards	N (%)	Mean ± SD	Range
Total Calorie (Kcal)	< EER <sup>1)</sup>	120 ( 91.6)	1,288.23 ± 501.53	223.64 – 2,632.24
	≥ EER	11 ( 8.4)		
Carbohydrate (g)	< 55% of total calories intake	2 ( 1.5)	216.47 ± 85.28	39.61 – 529.89
	55~65% of total calories intake	1 ( 0.8)		
	> 65% of total calories intake	128 ( 97.7)		
Fat (g)	< 15% of total calories intake	56 ( 42.7)	22.60 ± 18.06	1.83 – 102.99
	15~30% of total calories intake	43 ( 32.8)		
	> 30% of total calories intake	32 ( 24.4)		
Saturated Fat (g)	< 7% of total calorie intake	100 ( 76.3)	6.78 ± 11.92	0.08 – 73.39
	≥ 7% of total calorie intake	31 ( 23.7)		
Protein (g)	< 7% of total calorie intake	131 (100.0)	52.04 ± 28.05	8.21 – 205.56
	7~20% of total calorie intake	0		
	> 20% of total calorie intake	0		
Sodium (mg)	< 1,100 mg/day	11 ( 8.4)	3,274.54 ± 1,747.33	451.01 – 8,776.41
	1,100 – 2,000 mg/day	24 ( 18.3)		
	> 2,000 mg/day	96 ( 73.3)		
Potassium (mg)	< AI	118 ( 90.1)	2,010.34 ± 992.87	418.65 – 5,993.25
	≥ AI	13 ( 9.9)		
Magnesium (mg)	< EAR	131 (100.0)	62.28 ± 49.76	0.36 – 214.28
	EAR-UL	0		
	> UL	0		
Calcium (mg)	< EAR	117 ( 89.3)	338.75 ± 233.30	36.27 – 1,327.56
	EAR-UL	14 ( 10.7)		
	> UL	0		
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	< EAR	90 ( 68.7)	0.87 ± 0.46	0.14 – 2.29
	≥ EAR	41 ( 31.3)		
Vitamin D (µg)	< AI	120 ( 91.6)	3.76 ± 8.03	0.00 – 58.80
	AI-UL	11 ( 8.4)		
	> UL	0		

1) Estimated Energy Requirement (EER), age 50 – 64, male=2,200 kcal/day, female=1,800 kcal/day, over age 65, male=2,000 kcal/day, female=1,600 kcal/day; Potassium Adequate Intake (AI), over age 50, male & female=3,500 mg/day; Magnesium Estimated Average Requirement (EAR), over age 50, male=305 mg/day, female=235 mg/day; Magnesium Tolerable Upper Intake (UL), over age 50, male & female=350 mg/day; Calcium EAR age 50 – 64, male=600 mg/day, female=580 mg/day, over age 65, male=570 mg/day, female=560 mg/day; Calcium UL over age 50, male & female= 2000 mg/day; Vitamin B<sub>1</sub> EAR, over age 50, male=1.0 mg/day, female=0.9 mg/day; Vitamin D AI, age 50 – 64, male & female=10 µg/day, over age 65, male & female=15 µg/day; Vitamin D UL, over age 50, male & female=100 µg/day.

**Table 3.** Nutrient Intake Status according to the Usage of Diuretics, Symptom Severity and Physical Functioning (N=131)

Variable	Categories	Total Calories (kcal)		Na (mg)			K (mg)			Ca (mg)			Vitamin B <sub>1</sub> (mg)		Vitamin D (μg)							
		<EER <sup>1)</sup>	≥EER	χ <sup>2</sup> (p)	<1,100	1,100-2,000	>2,000	χ <sup>2</sup> (p)	<AI	≥AI	χ <sup>2</sup> (p)	<EAR	EAR-UL	>UL	χ <sup>2</sup> (p)	<EAR	≥EAR	χ <sup>2</sup> (p)	<AI	AI-UL	>UL	χ <sup>2</sup> (p)
		N (%)			N (%)				N (%)			N (%)				N (%)			N (%)			
Diuretic	Yes	21 ( 91.3)	2 ( 8.7)	0.00 (1.000)	4 (17.4)	4 (17.4)	15 (65.2)	2.05 (0.154)	18 ( 78.3)	5 (21.7)	4.36 (0.037)	20 (87.0)	3 (13.0)	0	0.16 (0.687)	14 (60.9)	9 (39.1)	0.80 (0.372)	20 ( 87.0)	3 (13.0)	0	0.78 (0.380)
	No	99 ( 91.9)	9 ( 8.3)		7 ( 6.5)	20 (18.5)	81 (70.5)		100 ( 92.6)	8 ( 7.4)		97 (89.8)	11 (10.2)	0		76 (70.4)	32 (29.6)		100 ( 92.6)	8 ( 7.4)	0	
NYHA class		67 ( 89.3)	8 (10.7)	1.81 (0.405)	3 ( 4.0)	16 (21.3)	56 (74.7)	0.76 (0.472)	66 ( 88.0)	9 (12.0)	1.81 (0.404)	69 (92.0)	6 ( 8.0)	0	1.35 (0.510)	47 (62.7)	28 (37.3)	4.87 (0.088)	67 ( 89.3)	8 (10.7)	0	0.90 (0.411)
		40 ( 93.0)	3 ( 7.0)		7 (16.3)	4 ( 9.3)	32 (74.4)		39 ( 90.7)	4 ( 9.3)		37 (86.0)	6 (14.0)	0		31 (72.1)	12 (27.9)		40 ( 93.0)	3 ( 7.0)	0	
		13 (100.0)	0		1 ( 7.7)	4 (30.8)	8 (61.5)		13 (100.0)	0		11 (84.6)	2 (15.4)	0		12 (92.3)	1 ( 7.7)		13 (100.0)	0	0	
6-Minutes walking distance (m)	<300.0	24 ( 88.9)	3 (11.1)	0.33 (0.696)	5 (18.5)	6 (22.2)	16 (59.3)	5.13 (0.025)	26 ( 96.3)	1 ( 3.7)	1.47 (0.225)	26 (96.3)	1 ( 3.7)	0	1.74 (0.187)	20 (74.1)	7 (25.9)	0.46 (0.499)	26 ( 96.3)	1 ( 3.7)	0	0.97 (0.327)
	≥300.0	96 ( 92.3)	8 ( 7.7)		6 ( 5.8)	18 (17.3)	80 (76.9)		92 ( 88.5)	12 (11.5)		91 (87.5)	13 (12.5)	0		70 (67.3)	34 (32.7)		94 ( 90.4)	10 ( 9.6)	0	

1) Estimated Energy Requirement (EER), age 50 – 64, male=2,200 kcal/day, female=1,800 kcal/day, over age 65, male=2,000 kcal/day, female=1,600 kcal/day; Potassium Adequate Intake (AI), over age 50, male & female=3,500 mg/day; Magnesium Estimated Average Requirement (EAR), over age 50, male=305 mg/day, female=235 mg/day; Magnesium Tolerable Upper Intake (UL), over age 50, male & female=350 mg/day; Calcium EAR age 50 – 64, male=600 mg/day, female=580 mg/day, over age 65, male=570 mg/day, female=560 mg/day; Calcium UL over age 50, male & female=2000 mg/day; Vitamin B<sub>1</sub> EAR, over age 50, male=1.0 mg/day, female=0.9 mg/day; Vitamin D AI, age 50 – 64, male & female=10 μg/day, over age 65, male & female=15 μg/day; Vitamin D UL, over age 50, male & female=100 μg/day.

대상자들의 NYHA class 평균은 1.53(SD=0.67)이었고, NYHA class I의 대상자가 57.3%로 가장 많았고, class II는 32.8%, class III는 9.9%이었다. 대상자들의 6분 걷기 거리는 평균 365.78 m(SD=97.43)이며, 300.0 m 이상을 걷는 대상자는 79.4%이었다.

## 2. 대상자의 영양소 섭취 상태

본 연구 대상자의 영양소 섭취 상태는 Table 2와 같다. 대상자들의 총 칼로리 섭취량은 평균 1288.24 kcal(SD=501.53)이었고, 대상자의 8.4%가 EER 이상 섭취하였다. 탄수화물의 에너지적정비율(Acceptable Macronutrient Distribution Range: AMDR)인 총 에너지의 55~65%를 탄수화물로 섭취하는 대상자는 0.8%였고, 지방의 AMDR인 총 에너지의 15~30%를 지방으로 섭취하는 대상자는 32.8%였고, 포화지방산을 7% 미만으로 섭취하는 대상자는 76.3%였다. 단백질은 대상자들 모두가 AMDR(7~20% of total caloric intake) 이하의 단백질을 섭취하는 것으로 나타났다. 나트륨을 충분섭취량(Adequate Intake: AI)에서 목표섭취량(Goal Intake: GI)까지의 범위로 섭취하는 대상자는 18.3%였고, 대상자의 73.3%가 GI 이상을 섭취하는 것으로 조사되었다. 연령과 성별을 고려한 칼륨과 마그네슘, 칼슘, 비타민 B<sub>1</sub> 및 비타민 D의 섭취량을 살펴보면, 칼륨을 AI 이상 섭취하는 대상자는 9.9%였다. 또한 모든 대상자들은 마그네슘을 EAR이하로 섭취하였고, 칼슘을 EAR에서 UL까지의 범위로 섭취하는 대상자는 10.7%이었다. 비타민 B<sub>1</sub>을 EAR 이상 섭취하는 대상자는 31.3%로 조사되었으며, 비타민 D 섭취량이 AI에서 UL까지의 범위인 대상자는 8.4%였다.

## 3. 이노제 사용, 증상의 중증도 및 신체활동능력에 따른 영양소 섭취 상태

대상자의 이노제 사용, 증상의 중증도 및 신체활동 능력에 따른 영양소 섭취 상태의 분석 자료는 Table 3과 같다. 증상의 중증도에 따라 대상자들의 영양소 섭취 상태는 통계적으로 유의하지 않았으며, 이노제의 사용 여부와 대상자들의 칼륨 섭취상태는 통계적으로 유의한 것으로 조사되었다( $\chi^2=4.36$ ,  $p=0.037$ ). 이노제를 사용하는 대상자의 21.7%는 칼륨을 충분섭취량 이상 섭취하였고, 이노제를 사용하지 않는 대상자들은 7.4%가 칼륨을 충분섭취량 이상 섭취하는 것으로 나타났다. 나트륨 섭취량은 6분 걷기거리와 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났으며( $\chi^2=5.13$ ,  $p=0.025$ ), 6분 걷기거리가 300.0 m 이상인 대상자의 76.9%가, 300.0 m 미만인 대상자의 59.3%가 나트륨을 2000 mg 이상 섭취하

는 것으로 나타났다. 6분 걷기거리가 300.0 m 미만인 대상자의 18.5%와 300.0 m 이상인 대상자의 5.8%가 1100 mg 미만의 나트륨을 섭취하는 것으로 조사되었다.

## 고 찰

본 연구는 심부전 환자의 영양소 섭취 상태를 파악하고, 이노제 사용, 질환 중증 정도 및 신체활동능력에 따른 영양소 섭취 상태를 규명하기 위해 수행하였다. 일반인(N=27, Age=60±10)과 심부전 환자(N=39, Age=66±10)의 영양소 섭취상태를 비교한 연구에서 일반인의 총칼로리 섭취량은 2,275 kcal/day(SD=508)와 단백질 섭취량은 91.6 g/day(SD=25.5)이었고, NYHA II 환자의 총칼로리 섭취량은 1,790 kcal/day(SD=438), 단백질 섭취량은 74.5 g/day(SD=21.9)이었다. 심부전 환자의 에너지 섭취량은 73%가 전반적으로 평균 요구량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 심부전 환자의 에너지 섭취량 중 단백질은 100.0%, vitamin D는 97.0%가 부족한 것으로 나타났다[6].

본 연구 대상자의 평균 칼로리 섭취량은 1,288.23 kcal/day(SD=501.5)이었고, 대상자의 91.6%가 EER 이하의 칼로리를 섭취하는 것으로 나타났으며, 이는 선행 연구에서 73.0%의 대상자가 전반적인 요구량에 미치지 못하는 결과와 비교할 때, 본 연구 대상자의 대부분이 부족한 총칼로리 섭취를 하는 것으로 나타났다. 그러나 탄수화물 에너지적정비율인 총 칼로리의 65% 이상을 탄수화물로 섭취하는 대상자는 97.7%로 탄수화물을 많이 섭취하고 있었고, 지방의 에너지적정비율인 30% 미만은 75.5%이었고, 포화지방산 적정비율인 7% 미만 섭취하는 대상자는 76.3%로 탄수화물에 비해 지방과 포화지방의 섭취는 적절한 것으로 조사되었다. 이는 한국인의 경우 밥과 국, 반찬을 기본으로 하는 저지방, 고 탄수화물 식이를 특징으로 하므로, 서양의 경우 빵과 햄버거, 고기 등 고 열량 고단백, 고지방식이를 특징[20]으로 하는 서양음식문화와는 다를 수 있다. 단백질 섭취량의 평균은 52.04 g/day(SD=±28.05)이었고 대상자들 모두는 에너지적정비율(7-20% of total caloric intakes) 이하의 부족한 단백질 섭취를 나타내었다. 지속적인 칼로리와 단백질의 섭취 부족은 단백질-에너지 영양실조(Protein-Energy Malnutrition: PEM)를 가지고 오며, 이러한 단백질-에너지 영양실조는 심부전 환자의 합병증 발생과 치료비용의 상승 및 사망률의 증가에 영향을 미친다[21]. 본 연구 결과 대상자의 8.4%만이 EER 이상의 칼로리를 섭취하고, 대상자들 모두 에너지적정비율이하의 단백질을 섭취를

하는 것으로 조사되어 심부전 환자를 대상으로 총 칼로리 섭취와 단백질 섭취증진을 위한 노력이 필요하다. 심부전 환자에게 권장되는 탄수화물의 양은 정해져 있지 않으나[22], 탄수화물은 인체에 에너지를 공급하는 주된 영양소로서 역할[23]하므로 심부전 환자에게 적절한 양의 탄수화물 섭취는 에너지 공급을 위하여 필요하다.

본 연구 대상자의 평균 나트륨 섭취량은 3274.54 mg/day (SD=1747.33)로, 선행연구[24]에서의 나트륨 섭취량(male=5.5±2.5 g/day, female=5.7±1.8 g/day)보다 낮았으나, 대상자의 73.3%가 2,000 mg/day 이상으로 목표섭취량(GI)보다 많이 섭취를 하는 것으로 조사되어, 심부전 환자에게 나트륨의 제한이 중요함에도 불구하고 여전히 높은 수준의 나트륨을 섭취하는 것을 알 수 있다.

본 연구 대상자의 칼륨과 마그네슘의 섭취 상태는 칼륨은 90.1%가 충분섭취량(AI) 이하이었고 마그네슘은 100%가 평균섭취량(EAR) 이하로 조사되었는데, 이는 브라질의 심부전 환자들(평균 52.1세) 97.6%가 칼륨 부적절 섭취 군이었고[5], 미국의 심부전 환자의 61.5%가 마그네슘 과다 섭취 군임을 보고 한[25] 선행연구들과 비교하여 볼 때 본 연구의 대상자는 칼륨과 마그네슘 모두 부족하게 섭취하고 있음을 알 수 있었다. 이는 한국과 비교하여 풍부한 열대 과일과 콩, 옥수수를 기본으로 하는 브라질의 음식문화와 시리얼과 오트밀 같은 정제되지 않은 곡류로 이루어진 미국의 아침식사 문화[20]로 인하여 칼륨과 마그네슘의 섭취 상태가 차이 나는 것으로 생각된다. 심부전 환자에게 칼륨과 마그네슘의 부족은 혈압과 심장 리듬에 영향을 미치므로[26], 칼륨과 마그네슘의 섭취를 위하여 토마토와 오이, 호박, 가지와 같은 근채류 및 녹색채소, 견과류, 우유 및 유제품의 섭취를 격려하는 것이 필요하다.

본 연구대상자의 칼슘(338.75±233.30 mg/day)의 섭취는 89.3%가 평균필요량(EAR)이하로 섭취하는 것으로 조사되어 Lee 등[24]의 연구에서 대상자들의 평균 칼슘 섭취량(male=677.0±266.0 mg/day, female=624.0±173.0 mg/day)과 비교해서도 적게 섭취하고 있었다. 이는 본 연구의 대상자들의 평균 칼로리 섭취량은 1288.24 ±501.53 kcal/day로, 대상자의 80.2%가 남성임에도 불구하고 선행연구(male=2153.0±651.0 kcal/day)와 비교하여 절반 수준의 칼로리 섭취량을 나타내었으며, 선행연구에서 심부전 환자들은 심부전 병력이 없는 대상자와 비교하여 혈중 칼슘농도가 낮고[27], 골 밀도도 낮은 것으로 보고됨[28]을 고려할 때, 심부전 환자의 골다공증 예방을 위하여 칼슘과 칼로리의 섭취를 격려하는 것이 필요하다.

본 대상자의 68.7%가 비타민 B<sub>1</sub>의 평균필요량(EAR)이

하로 섭취하고 있었고, 비타민 D는 91.6%가 충분섭취량(AI) 이하로 섭취하는 것으로 조사되었다. 일부 영국의 심부전 환자의 비타민 B<sub>1</sub>을 과다하게 섭취하는 대상자의 비율은 10.0~14.0%이고, 비타민 D의 과다 섭취 비율이 97.0%인 것과 비교하면[6,7], 본 연구의 대상자는 비타민 B<sub>1</sub>과 D의 섭취가 선행연구와 비교하여 매우 부족하였다. 이는 비타민 B<sub>1</sub>의 좋은 식품급원으로 알려진 돼지고기를 포함하는 육류를 많이 섭취하는 서양의 음식문화로 인한 차이로 생각되며, 본 연구에서는 대상자들의 식품 섭취에 대한 분석을 하지 않아 대상자들의 주요한 식품 섭취에 대해서는 알 수 없으나, 심부전 환자에게 비타민 B<sub>1</sub>의 함유가 많은 콩과 곡물류, 육류 등의 섭취를 권장하는 것이 필요할 것으로 보인다. 한편, 비타민 D의 섭취는 일부 영국의 심부전 환자들보다 낮은 비율인데[6,7], 칼슘의 항상성을 유지하기 위하여 심부전 환자에게 비타민 D의 섭취를 격려하는 것이 필요하겠다. 하지만 햇빛의 노출을 통하여 비타민 D는 합성될 수 있으므로[23], 식품의 섭취로 비타민 D의 섭취량을 평가하는 것은 제한적이다.

심부전 환자에게 이뇨제의 복용은 소변을 통해 무기질(칼륨, 마그네슘, 칼슘) 및 비타민(비타민 B<sub>1</sub>)을 배출하여 이뇨제를 사용하는 심부전 환자들은 무기질(칼륨, 마그네슘, 칼슘)과 비타민(비타민 B<sub>1</sub>)의 부족을 경험한다[12,14]. 따라서 이뇨제의 복용 여부는 심부전 환자의 식이 지침에 있어 고려되어야 하며, 필요에 따라 이뇨제를 사용하는 심부전 환자는 추가적인 칼륨과 비타민 B<sub>1</sub>의 섭취가 필요하다[14]. 본 연구에서는 이뇨제 복용 여부에 따른 대상자들의 칼륨 섭취 상태가 유의한 차이를 나타냈으며( $\chi^2=4.36, p=0.037$ ), 이뇨제를 사용하는 대상자들이 이뇨제를 사용하지 않는 대상자들보다 충분섭취량 이상의 칼륨을 섭취하는 비율이 높은 것으로 조사되었다. 그러나 이뇨제를 사용하는 대상자들의 21.7%만이 충분섭취량 이상의 칼륨을 섭취하는 것으로 나타났고, 본 연구에 참여한 심부전 대상자들은 전반적으로 무기질의 섭취가 부족한 것으로 조사되어 이뇨제를 사용하는 심부전 환자들에게 칼륨과 마그네슘, 칼슘, 비타민 B<sub>1</sub>의 섭취를 증진시키는 전략 및 교육이 필요할 것으로 생각된다. 또한 본 연구에 포함된 대상자들이 흔히 사용하는 이뇨제는 Loop이뇨제, thiazide 이뇨제와 칼륨보존이뇨제 등이었으며, 이뇨제에 따른 전해질 불균형 여부에 대한 관찰과, 이를 예방하기 위한 중재안 개발이 필요할 것으로 보인다.

NYHA class와 6분 걷기 거리는 심부전 환자의 질환의 중증 정도를 확인할 수 있어서 심부전 환자의 예후를 예측할 수 있게 한다[29]. 본 연구에서는 NYHA class에 따른 영양소 섭취에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 6분 걷기

거리에 따라 대상자들은 나트륨( $p=0.025$ )의 섭취 상태가 통계적으로 유의하게 차이를 보였으며 6분 걷기가 300.0 m 이상인 대상자에서 300.0 m 미만인 대상자들보다 나트륨을 과다하게 섭취하는 경향이 있었다. 이는 평균적으로 나트륨 섭취가 증가되어 있는 한국인의 식습관이 반영된 것으로 생각되며 나트륨 섭취 제한을 위한 적극적인 중재가 필요하다. 선행연구 [15,16,30]에서 단백질과 비타민 B<sub>1</sub>은 심부전 환자의 신체활동능력과 관련성을 보이며, 심부전 환자에게 비타민 B<sub>1</sub>의 제공은 NYHA class를 개선시키고 [16], 단백질의 섭취는 심부전 환자의 6분 걷기 거리를 증가시키는 것으로 보고하였다 [15,30]. 본 연구에서는 대상자들 모두가 에너지적정비율이하의 부족한 단백질 섭취를 하는 것으로 조사되어 신체활동에 따른 단백질 섭취의 차이를 알 수 없었으나, 신체활동능력이 낮은 대상자들을 중심으로 단백질의 섭취를 독려하는 것이 필요하다고 하겠다. 본 연구는 24시간 회상 요법을 이용하여 대상자의 영양소 섭취 상태를 분석하였다. 24시간 회상 요법은 응답자가 섭취한 것을 회상하고 보고하는 과정에서 인지적 능력이 필요하며, 응답자의 기억에 의존할 수밖에 없어 섭취한 양을 잘 추정해 내지 못하거나 섭취한 것을 기억해 내지 못하는 경우가 발생되며, 더불어 하루에 섭취한 식품을 토대로 영양상태가 분석되어 대상자의 음식섭취를 대표하기에 무리가 있다. 또한 본 연구의 대상자들의 식이 섭취는 하루에 섭취한 음식들을 조사한 것으로, 1일 영양소 섭취가 대상자의 평균적인 영양소 섭취량을 대표하기에는 무리가 있다. 더불어 심부전 환자에게는 수분의 제한이 중요한데, 신체활동 정도에 영향을 줄 수 있는 매개변수로서 수분섭취량이 통제되지 않았으며, 대상자들의 건강 보조 식품 섭취를 고려하지 않은 제한점이 있다. 본 연구 대상자의 전반적인 영양소의 부족은 근본적으로 대상자의 91.6%가 총 칼로리 섭취량이 에너지필요추정량을 넘지 못하는 것과 밀접한 관련이 있다. 따라서 심부전 환자의 총 칼로리 섭취를 증가시키는 방안이 적극적으로 모색되어야 할 것이다.

이상을 종합해 보면, 본 연구는 심부전 환자의 이노제 사용과 증상의 중증도, 신체활동능력에 따른 영양소 섭취 상태를 살펴봄으로써 심부전 환자의 식이요법과 식이 중재 프로그램 계획을 위한 기초자료를 제공하였다는 데 의의가 있다.

## 요약 및 결론

본 연구는 심부전 환자의 이노제 사용, 증상의 중증도 및 신체활동능력과 영양소 섭취 상태를 분석하여, 심부전 환자를 위한 식이요법과 식이 교육에 대한 근거를 제공하고, 식

이 중재를 프로그램의 개발에 도움이 되고자 시행되었다. 본 연구는 이차 자료 분석 연구로, 부모 연구에 참여한 대상자 중 50세 이상의 대상자 131명이 분석에 포함되었다. 본 연구의 대상자의 91.6%는 에너지 필요추정량을 섭취하지 못하는 것으로 조사되었고, 탄수화물을 에너지적정비율로 섭취하는 대상자가 97.7%, 지방을 에너지적정비율로 섭취하는 대상자가 24.4%, 포화지방을 에너지적정비율(총 칼로리의 7%이상)로 섭취하는 대상자가 23.7%이었다. 단백질 섭취는 모든 대상자들이 에너지적정비율 이하의 단백질을 섭취하였고, 나트륨의 섭취는 대상자의 73.3%가 목표섭취량보다 많이 섭취하였다. 칼륨의 섭취는 대상자의 90.1%가 충분섭취량보다 적게 섭취하였고, 마그네슘의 섭취는 대상자의 100%가 평균필요량 이하로 섭취하였다. 비타민 B<sub>1</sub>의 섭취는 대상자의 68.7%가 평균섭취량 이하로 섭취하였고, 비타민 D의 섭취는 대상자의 91.6%가 충분섭취량 이하로 섭취하였다. 본 연구 대상자들은 이노제를 사용하는 대상자들이 이노제를 사용하지 않는 대상자들보다 충분섭취량 이상의 칼륨을 섭취하는 것으로 나타났고( $p=0.037$ ), 신체활동 정도에서 6분 걷기 거리에서 300.0 m 이상 걷는 대상자들은 300.0 m 이하를 걷는 대상자들보다 나트륨( $p=0.033$ )은 과다하게 섭취하는 경향이 있었다.

이상의 연구결과는 심부전 환자들은 전반적인 영양소 섭취 상태의 부족과 나트륨의 섭취 과잉의 문제를 가지며, 따라서 심부전 환자를 대상으로 영양 확인 및 영양 중재의 필요성을 제시한다. 또한 이노제를 사용하는 대상자를 중심으로 칼륨과 마그네슘, 칼슘, 비타민 B<sub>1</sub>의 섭취를 장려하는 영양 교육이 필요하며, 신체활동능력에 따라 심부전 환자들은 나트륨의 섭취 상태에 차이를 나타내므로, 신체활동능력이 낮은 심부전 환자를 대상으로 나트륨을 제한하는 영양 지도가 필요할 것이다. 본 연구 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1. 생리화학적 검사를 통한 영양상태의 측정과 영양상태 측정도구 및 신체 계측을 통한 심부전 환자의 영양 상태에 대한 연구를 제언한다.
2. 동반질환을 가진 심부전 환자의 식이요법에 대한 근거 제공을 위하여, 동반 질환의 종류에 따른 영양소 섭취 상태의 분석하는 연구를 제언한다.
3. 나트륨의 제한에 국한된 영양 교육이 아닌 심부전 환자에게 영양섭취를 격려하고, 영양소 섭취 상태를 증진시킬 수 있는 중재 개발 및 그 효과를 규명하는 연구를 제언한다.
4. 사용하는 이노제의 종류를 고려한 전해질 균형식의 권고가 필요하므로 추후 이노제 종류에 따른 영양소 섭취 상태에 대한 연구를 제언한다.

---

## References

---

1. Makarewicz-Wujec M, Kozłowska-Wojciechowska M, Sygnowska E, Waśkiewicz A. Does heart failure determine the nutrition of patients? *Kardiologia Polska* 2013; 72(1): 56-63.
2. Lennie TA, Moser D, Biddle MJ, Welsh D, Bruckner GG, Thomas DT et al. Nutrition intervention to decrease symptoms in patients with advanced heart failure. *Res Nurs Health* 2013; 36(2): 120-145.
3. Obisesan TO, Toth MJ, Donaldson K, Gottlieb SS, Fisher ML, Vaitekivicius P et al. Energy expenditure and symptom severity in men with heart failure. *Am J Cardiol* 1996; 77(14): 1250-1252.
4. Pasini E, Opasich C, Pastoris O, Aquilani R. Inadequate nutritional intake for daily life activity of clinically stable patients with chronic heart failure. *Am J Cardiol* 2004; 93(8): 41-43.
5. Lourenço BH, Vieira LP, Macedo A, Nakasato M, Marucci MDFN, Bocchi EA. Nutritional status and adequacy of energy and nutrient intakes among heart failure patients. *Arq Bras de Cardiol* 2009; 93(5): 541-548.
6. Hughes CM, Woodside JV, McGartland C, Roberts MJ, Nicholls DP, McKeown PP. Nutritional intake and oxidative stress in chronic heart failure. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012; 22(4): 376-382.
7. Price RJ, Witham MD, McMurdo ME. Defining the nutritional status and dietary intake of older heart failure patients. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2007; 6(3): 178-183.
8. Aquilani R, Opasich C, Verri M, Boschi F, Febo O, Pasini E et al. Is nutritional intake adequate in chronic heart failure patients? *J Am Coll Cardiol* 2003; 42(7): 1218-1223.
9. Lee HR, Kang BR, Chung HK, Do HJ, Shim JS, Bae SH et al. The assessment for nutrient intakes of Korean patients with heart failure. *J Nutr Health* 2010; 43(3): 224-232.
10. Bonilla-Palomas JL, Gámez-López AL, Anguita-Sánchez MP, Castillo-Domínguez JC, García-Fuertes D, Crespín-Crespín M, et al. Impact of malnutrition on long-term mortality in hospitalized patients with heart failure. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2011;64(9):752-758.
11. Narumi T, Arimoto T, Funayama A, Kadowaki S, Otaki Y, Nishiyama S et al. The prognostic importance of objective nutritional indexes in patients with chronic heart failure. *J Cardiol* 2013; 62(5): 307-313.
12. Dunn SP, Bleske B, Dorsch M, Macaulay T, Van Tassel B, Vardeny O. Nutrition and heart failure: impact of drug therapies and management strategies. *Nutr Clin Pract* 2009; 24(1): 60-75.
13. Cooper HA, Dries DL, Davis CE, Shen YL, Domanski MJ. Diuretics and risk of arrhythmic death in patients with left ventricular dysfunction. *Circ* 1999; 100(12): 1311-1315.
14. Dudek SG. *Nutrition essentials for nursing practice*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
15. Evangelista LS, Heber D, Li Z, Bowerman S, Hamilton MA, Fonarow GC. Reduced body weight and adiposity with a high-protein diet improves functional status, lipid profiles, glycemic control, and quality of life in patients with heart failure: a feasibility study. *J Cardiovasc Nurs* 2009; 24(3): 207.
16. Shimon H, Almog S, Vered Z, Seligmann H, Shefi M, Peleg E et al. Improved left ventricular function after thiamine supplementation in patients with congestive heart failure receiving long-term furosemide therapy. *Am J Med* 1995; 98(5): 485-490.
17. American Heart Association. Classes of heart failure [internet]. American Heart Association; 2011 [cited 2016 Jan 16]. Available from: [http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Classes-of-Heart-Failure\\_UCM\\_306328\\_Article.jsp#.VqCckeRunIV](http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Classes-of-Heart-Failure_UCM_306328_Article.jsp#.VqCckeRunIV).
18. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest J* 1996; 110(2): 325-332.
19. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans [internet]. Ministry of Health and Welfare; 2015 [cited 2016 Jan 28]. Available from: [http://www.kns.or.kr/FileRoom/FileRoomview.asp?\\_mode=mod&restring=%25-2FFileRoom%252FFileRoom.asp%253Fsearch%253D0%253D%253Dxrow%253D10%253D%253DBoardID%253DKdr%253D%253Dpage%253D1&idx=79&page=1&BoardID=Kdr&xsearch=1&cn\\_search=](http://www.kns.or.kr/FileRoom/FileRoomview.asp?_mode=mod&restring=%25-2FFileRoom%252FFileRoom.asp%253Fsearch%253D0%253D%253Dxrow%253D10%253D%253DBoardID%253DKdr%253D%253Dpage%253D1&idx=79&page=1&BoardID=Kdr&xsearch=1&cn_search=).
20. Woo MH, Woo KH, Kyun SI, Kim KH, Byeon TS. Food and culture in the age of globalization. Seoul: Hakmoonsa; 2006.
21. Correia MITD, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003; 22(3): 235-239.
22. Trippel TD, Anker SD, von Haehling S. The role of micronutrients and macronutrients in patients hospitalized for heart failure. *Heart Fail Clin* 2013; 9(3): 345-357.
23. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010.
24. Lee HR, Kang B, Chung HK, Do HJ, Shim JS, Bae SH et al. The assessment for nutrient intakes of Korean patients with heart failure. *J Nutr Health* 2010; 43(3): 224-232.
25. Grossniklaus DA, O'Brien MC, Clark PC, Dunbar SB. Nutrient intake in heart failure patients. *J Cardiovasc Nurs* 2008; 23(4): 357.
26. Lennie TA. Nutritional recommendations for patients with heart failure. *J Cardiovasc Nurs* 2006; 21(4): 261-268.
27. Kenny AM, Boxer R, Walsh S, Hager WD, Raisz LG. Femoral bone mineral density in patients with heart failure. *Osteoporos Int* 2006; 17(9): 1420-1427.
28. Abou-Raya S, Abou-Raya A. Osteoporosis and congestive heart failure (CHF) in the elderly patient: double disease burden. *Arch Gerontol Geriatr* 2009; 49(2): 250-254.
29. Bettencourt P, Ferreira A, Dias P, Pimenta J, Friões F, Martins L et al. Predictors of prognosis in patients with stable mild to moderate heart failure. *J Card Fail* 2000; 6(4): 306-313.
30. Scognamiglio R, Testa A, Aquilani R, Dioguardi FS, Pasini E. Impairment in walking capacity and myocardial function in the elderly: is there a role for nonpharmacologic therapy with nutritional amino acid supplements? *Am J Cardiol* 2008; 101(11): S78-S81.