

## 일 상급종합병원 심부전환자의 재입원 관련 요인

박성혜<sup>1</sup>, 이주희<sup>2</sup>, 장연수<sup>2</sup>, 한수영<sup>3</sup>, 김영아<sup>4</sup>, 오익금<sup>2</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 의료원 세브란스병원 가정전문간호사실 차장, <sup>2</sup>연세대학교 간호대학·김모임간호학연구소 교수, <sup>3</sup>연세대학교 의료원 세브란스병원 간호국 간호부원장, <sup>4</sup>연세대학교 의료원 디지털헬스실 차장

### Related Factors to Readmission of Heart Failure Patients at an Advanced General Hospital in Korea

Sung Hye Park<sup>1</sup>, Ju Hee Lee<sup>2</sup>, Yeon Soo Jang<sup>2</sup>, Soo Young Han<sup>3</sup>, Young Ah Kim<sup>4</sup>, Eui Geum Oh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Deputy General Manager, Yonsei University Severance Hospital Home Health Nursing Care Center, Seoul; <sup>2</sup>Professor, College of Nursing-Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University, Seoul; <sup>3</sup>Vice President, Yonsei University Severance Hospital Nursing Division, Seoul; <sup>4</sup>Deputy General Manager, Division of Digital Health, Yonsei University Health System, Seoul, Korea

**Objectives:** This study was to provide supporting data to identify related factors of heart failure patients readmission. **Methods:** This study is a retrospective study of secondary data analysis using electronic medical record of patients who were discharged from advanced general hospital diagnosed with heart failure from April 2017 to March 2020. **Results:** A total of 267 (14.4%) of 1,857 heart failure patients was readmitted. Age, initial body weight, body weight change, pulse rate, hospitalization for 6 months prior or emergency room visit, number of medications, blood sampling result, main diagnosis of ER, and ACEI/ARB medication were found to be significantly related to readmission. As a result of multivariate logistic regression analysis, each increase in the number of discharge medications, the readmission rate increased by 3.0% (OR = 1.030,  $p < 0.001$ ). For each increase in Na level at admission and discharge, the readmission rate decreased by 5.4% (OR = 0.946,  $p = 0.021$ ), 6.6% (OR = 0.934,  $p = 0.028$ ). For each increase in the CRP level, the readmission rate decreased by 1.1% (OR = 0.989,  $p = 0.049$ ) and AUC was 0.735. **Conclusions:** Based on the high-risk factors of readmission for heart failure patients identified in this study, patients centered nursing interventions should be developed to promote self-care practices.

**Key words:** Heart failure, Patient discharge, Patient readmission, Risk factors, General hospital

## 서론

우리나라의 심부전환자 발생률은 2015년 121,159명에서 2019년 142,079명으로 지속적인 증가 양상을 보이며 약 100만 명 이상의 환자가 만성질환인 심부전으로 치료받고 있다[1]. 국외 미국의 경우 약 500만 명의 환자가 심부전 진단으로 치료 중이며 매년 55만 명의 새로운 환자가 발생하고 있다[2]. 심장 펌프 기능의 이상으로 신체 조직에 필요한 혈액이 원활히 공급되지 못하는 질환인 심부전은 심혈관계약물과

기계 보조 장치 등 첨단의료기술의 발전에도 불구하고 질병의 특성상 완치가 어려우며 환자들의 예후 역시 크게 개선되지 않고 있다[2]. 심부전은 5년 생존율이 50% 이하로 알려져 있으며 증상의 악화와 완화가 반복되는 대표적인 만성질환으로 연령이 증가할수록 발생 또한 증가한다[2,3]. 초고령 사회로의 진입을 앞두고 있는 우리나라에서 심부전은 의료비용의 증가, 높은 사망률과 재입원율, 삶의 질 저하, 돌봄 제 공자들의 부담감 증가 등 여러 문제가 발생하여 이에 대한 해결이 선행되어야 한다[3].

**Corresponding author:** Eui Geum Oh

50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea  
Tel: +82-2-2228-3256, E-mail: euigeum@yuhs.ac

Received: May 2, 2022 Accepted: July 7, 2022 Published: August 31, 2022

\*This article is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Yonsei University 2021.

\*This work was supported by Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University College of Nursing.

\*This research was supported by Hanmaeum Scholarship, Seoul Nurses Association.

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

**How to cite this article:**

Park SH, Lee JH, Jang YS, Han SY, Kim YA, Oh EG. Related factors to readmission of heart failure patients at an advanced general hospital in Korea. J Health Info Stat 2022;47(3):191-198. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2022.47.3.191>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2022 Journal of Health Informatics and Statistics

2002년부터 도입된 포괄수가제는 의료비용의 효율성을 강조하며 병상 회전을 향상을 위한 재원일수 단축과 조기퇴원 정책으로 나타나고 있다[4]. 입원 환자의 재원일수 단축과 조기퇴원 정책은 퇴원 환자의 퇴원 후 자가관리, 지속적인 추후 관리, 그리고 재입원 예방의 중요성을 강조하게 되었다[4]. 2018년 건강보험심사평가원에서 진행한 계획되지 않은 재입원을 조사에서 상급종합병원 심호흡기계 환자의 약 9.0%가 재입원하는 것으로 보고되었다[5]. 미국에서는 급성심근경색, 관상동맥우회이식, 고관절치환술, 심부전, 폐렴, 만성폐쇄성폐질환, 무릎관절치환술 등의 진단명을 가진 환자가 퇴원 후 30일 이내 재입원하는 경우 범칙금을 부과하는 Hospital Readmissions Reduction Program을 통해 의료의 질을 향상시키고 있다[6]. 이러한 정책은 병원에서 가정으로 퇴원하는 환자의 계획되지 않은 재입원의 위험요인을 미리 파악하고 적절하게 대비할 수 있는 중재의 필요성을 제기하였으며 질환별 효과적인 퇴원 교육과 추후 관리가 치료의 연속성을 높이는 중요한 요소로 평가되고 있다[7-9]. 국내 일 상급종합병원에서 상기 7개 재입원 고위험 진단명을 가진 환자 대상, 퇴원 후 30일 이내 재입원율을 알아본 연구에서 총 재입원율은 약 10.3%이었다[10]. 이 중 심부전환자의 재입원율은 19.0%로 폐렴(13.7%), 관상동맥우회이식(12.0%), 만성폐쇄성폐질환(10.5%)에 비해 월등히 높은 것으로 확인되었다[10].

국내외에서 심부전환자를 대상으로 진행된 여러 연구에서 환자 중심의 다학제적 접근과 심부전교육이 재원기간 감소, 환자 삶의 질 향상, 그리고 퇴원 후 건강관리와 만족도 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다[7-9]. 이에 본 연구에서는 심부전 진단으로 입원한 환자의 일반적 특성과 계획되지 않은 재입원 현황 분석을 통하여 심부전환자의 재입원 관련 요인을 파악하고 재입원 예방을 위한 중재 개발의 기초자료로 활용하고자 한다.

본 연구는 최근 3년간 일 상급 종합병원에 입원한 심부전환자의 일반적 특성과 계획되지 않은 재입원 현황 분석을 통하여 심부전환자의 재입원 관련 요인을 확인하고 심부전상담교육 내용을 분석하여 향후 심부전환자를 위한 효과적인 질환 관리와 재입원 예방 중재 개발 시 근거자료로 활용하고자 한다.

## 연구 방법

### 연구설계

본 연구는 일 상급 종합병원 심부전환자의 재입원 관련 요인을 확인하고 심부전상담교육 내용을 분석하여 심부전환자의 재입원 예방을 위한 중재 개발 시 근거자료를 제공하고자 수행된 후향적 조사연구이다.

### 연구자료

본 연구는 2017년 4월 1일부터 2020년 3월 31일까지 최근 3년간 일 상급종합병원에 심부전 진단으로 입원한 환자의 전자의무기록(electronic medical records, EMRs) 자료를 연구 자료원으로 이용하였다.

### 자료수집

EMR 자료 분석을 위해 연구가 진행될 병원의 빅데이터팀에 연구의 목적을 설명하고 기관에서 면제 승인된 IRB를 제시한 후 환자의 이름과 등록번호 등 개인정보가 삭제된 원자료를 의뢰하여 2021년 1월 6일 연구 자료원을 취득하였다. 퇴원 환자의 상병은 제1상병(주상병)과 부상병 분류에 의한 것이며 나이는 EMR에 기재된 생년월일을 기준으로 진료 시점에 계산된 나이이다.

### 자료분석

수집된 자료는 SPSS 25.0 (IBM Corp., Amonk, NY, USA) 프로그램을 사용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성 및 심부전 상담교육 내용은 기술통계를 이용하여 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 그리고 중위수와 범위로 제시하였다. 대상자의 특성에 따른 재입원율의 차이는 t-검정, 카이제곱 검정, Fisher 정확 검정으로 분석하였다. EMR 자료 분석을 통해서 통계적으로 의미있게 도출된 지표를 확인하여  $p$ 값이 0.05 미만인 설명변수들로 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

### 윤리적 고려

자료수집에 앞서 본 연구가 진행될 상급종합병원의 기관생명윤리위원회에 연구계획서를 제출하여 면제 승인을 받은 후 자료 수집을 진행하였다. 연구가 진행될 상급종합병원 빅데이터팀에 본 연구의 목적을 설명하고 기관에서 면제 승인된 IRB를 제시한 후 환자의 이름과 등록번호 등 개인정보가 삭제된 원자료를 의뢰하여 연구 자료원을 취득하였다.

## 연구 결과

### 대상자의 일반적 특성

연구 대상자 총 1,857명 중 계획되지 않은 재입원 환자는 267명(14.4%)이었다(Table 1). 재입원과 유의한 차이를 보이는 지표는 평균 연령( $p=0.048$ ), 입원 시 최초 체중( $p=0.031$ ), 입원기간 동안 체중 변화( $p=0.009$ ), 입원 이전 6개월 동안 입원과 응급실 내원( $p<0.001$ ), 평균 맥박수( $p=0.010$ ), 퇴원 약물 개수( $p<0.001$ )였다(Table 1). 입원기간은 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 재입원군이 평균 14.1일로 재입원이 발생하지 않은 환자의 평균 13.2일보다 길었으며 재입원 시 평균 입

**Table 1.** General characteristics of the subjects (n=1,857)

Characteristics	Categories	30-day HF readmission		t or $\chi^2$	p-value	
		Yes (n = 267) n (%), Mean $\pm$ SD or Median $\pm$ IQR	No (n = 1,590) n (%), Mean $\pm$ SD or Median $\pm$ IQR			
Sex	Male	143 (53.6)	819 (51.5)	0.31	0.580	
	Female	124 (46.4)	771 (48.5)			
Age (y)	< 65	72.09 $\pm$ 12.70	63 (23.6)	70.49 $\pm$ 14.47	-1.99	0.048
	$\geq$ 65		204 (76.4)			
Initial body weight (kg)		61.10 $\pm$ 12.40		63.00 $\pm$ 15.88	2.16	0.031
Weight change (kg)		0.9 $\pm$ 9.87		2.10 $\pm$ 6.27	2.62	0.009
Length of stay (day)		14.09 $\pm$ 28.39		13.21 $\pm$ 26.10	-0.50	0.618
Readmission length of stay (day)		16.09 $\pm$ 29.76				
Discharge-Readmission (day)		14.19 $\pm$ 8.89				
6 Months prior hospitalization	Yes	276 (79.1)		704 (67.9)	15.26	<0.001
6 Months prior ER visit	Yes	73 (20.9)		333 (32.1)		
SBP (mmHg)		119.94 $\pm$ 19.67		119.62 $\pm$ 21.97	-0.22	0.823
Pulse rate (beat/min)		75.52 $\pm$ 15.36		73.06 $\pm$ 14.20	-2.57	0.010
LVEF		39.62 $\pm$ 17.41		40.90 $\pm$ 18.14	1.12	0.264
E/E'		21.22 $\pm$ 10.19		20.51 $\pm$ 9.77	-0.88	0.379
Polypharmacy		23.37 $\pm$ 13.79		16.93 $\pm$ 11.54	-6.02	<0.001
Heart failure counseling	Yes	24 (9.0)		169 (10.6)	0.72	0.344

SD, standard deviation; IQR, inter quartile range; E/E', peak velocity of early filling (E) to early diastolic mitral annular velocity (E'); ER, emergency room; HF, heart failure; LVEF, left ventricular ejection fraction; SBP, systolic blood pressure.

원기간은 16.1일, 퇴원 후 재입원시까지 평균 14.2일이 걸렸다(Table 1).

혈액검사서서 유의한 차이를 보이는 항목은 입원 시 최초 혈액검사 중 헤모글로빈(Hemoglobin, Hg) ( $p < 0.001$ ), 적혈구 용적률(Hematocrit, Hct) ( $p < 0.001$ ), 혈중 요소 질소(Blood Urea Nitrogen, BUN) ( $p = 0.002$ ), 나트륨(Natrium, Na) ( $p < 0.001$ )이었다. 마지막 혈액검사에서는 Hg ( $p < 0.001$ ), Hct ( $p < 0.001$ ), BUN ( $p = 0.041$ ), Na ( $p < 0.001$ ), C 반응성 단백질(C-Reactive Protein, CRP) ( $p = 0.043$ )에서 유의한 차이를 보였다(Table 2).

부 진단명은 재입원과 유의한 차이는 없었으나 재입원 환자 절반 이상이 심부전(58.4%)과 당뇨(53.6%)를 동반질환으로 가지고 있었다. 재원기간 중 진행된 수술은 총 249건으로 재입원과의 유의한 차이는 없었으며( $p = 0.857$ ) 심장이식이 37건으로 가장 많이 시행되었다. 입원기간 중 진행된 수술은 총 1,072건으로 재입원과의 유의한 차이는 관찰되지 않았으며( $p = 0.732$ ) Coronary Angiography가 총 437회로 가장 많이 시행되었다. 자료 조사기간 중 503명의 환자가 총 1,873회 응급실을 내원하였으며 주 진단명은 재입원과 유의한 연관성이 있었으며( $p < 0.001$ ) 호흡곤란(9.3%), 복통(5.8%), 급성폐부종(5.5%) 순이었다. 응급실 내원 주 호소도 재입원과 유의한 연관성이 있었으며( $p = 0.031$ ) 호흡곤란(27.4%), 흉통(4.8%) 순으로 분석되었다. 심부전환자에게 처방된 퇴원약 총 53,046개 중 Furosemide (2,686개) 처방이 가장 많았으며 심부전환자의 약물치료에 대표적으로 사용되는 경구 약물인 이노제, ACEI/ARB,

$\beta$ -blocker, Aldosterone antagonist 총 5가지 항목의 분석 결과 퇴원약 처방 중 ACEI/ARB는 재입원 여부와 연관성이 있었다( $p = 0.025$ ).

### 심부전 상담교육과 재입원

심부전환자를 대상으로 이루어지는 심부전 상담교육은 재입원과 유의한 연관성은 없었으나( $p = 0.344$ ) 실제 상담이 이루어진 환자수가 총 1,857명 중 193명으로 전체 환자수의 10.4%에 불과하였으며 심부전 상담교육을 받은 환자 중 재입원 환자는 24명(12.4%)이었다(Table 3). 심부전상담을 받은 환자 중 재입원 여부와 통계적으로 연관이 있는 항목은 6개월 이내 응급실 내원 또는 재입원( $p = 0.019$ )이었다. 상담교육 내용인 흡연과 음주, 식습관, 질병에 대한 지식, 증상 관리, 약물에 대한 이해와 복용 시간 준수, 매일 20분 이상 규칙적인 운동과 체중 측정, 최근 2주 이내 호흡곤란 등의 항목은 재입원과 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다. 심부전 상담교육이 입원기간 중에 시행된 환자는 총 88명(45.6%), 퇴원 후 91명(47.1%), 입원 전 외래 14명(7.3%)이었다. 퇴원 후 심부전 상담 또는 교육까지 걸린 기간은 재입원군의 경우 중위수 115일, 최소 6일부터 최대 928일까지이었으며 재입원 이력이 없는 군의 경우 중위수 138일, 최소 6일부터 최대 1,088일까지로 재입원과 유의한 연관은 없었다( $p = 0.769$ ) (Table 3).

**Table 2.** Differences of biochemical characteristics (n=1,857)

Characteristics	Categories	30-day HF readmission		t	p-value
		Yes (n=267) Mean±SD	No (n=1,590) Mean±SD		
Biochemical test in admission	Hg (g/dL)	11.42±2.27	11.98±2.45	3.87	<0.001
	Hct (%)	34.88±6.68	36.4±7.14	3.65	<0.001
	NT-proBNP (pg/mL)	9,304.86±10,473.33	8,045.34±11,065.93	-1.76	0.079
	AST (IU/L)	43.36±78.39	57.84±250.20	0.92	0.358
	BUN (mg/dL)	32.63±18.89	28.97±18.03	-3.03	0.002
	Creatinine (mg/dL)	1.63±1.09	1.62±1.56	-0.21	0.831
	HDL-cholesterol (mg/dL)	37.62±15.18	39.23±12.56	1.16	0.245
	LDL-cholesterol (mg/dL)	78.63±35.21	81.20±34.38	0.92	0.356
	CRP (mg/L)	22.15±32.38	22.64±40.69	0.20	0.844
	Na (mmol/L)	136.75±6.07	138.40±4.77	4.07	<0.001
Biochemical test in discharge	Hg (g/dL)	11.04±1.92	11.49±2.30	3.81	<0.001
	Hct (%)	33.68±5.70	34.85±6.76	3.31	<0.001
	NT-proBNP (pg/mL)	7,977.16±9,462.13	6,994.33±10,891.11	-1.41	0.159
	AST (IU/L)	37.78±121.34	58.05±322.09	0.97	0.332
	BUN (mg/dL)	28.62±15.82	26.54±16.22	-2.05	0.041
	Creatinine (mg/dL)	1.54±1.18	1.49±1.50	-0.61	0.545
	HDL-cholesterol (mg/dL)	38.07±15.08	39.36±12.93	0.89	0.375
	LDL-cholesterol (mg/dL)	78.43±34.77	80.97±34.28	0.92	0.359
	CRP (mg/L)	14.93±21.34	18.81±37.53	2.03	0.043
	Na (mmol/L)	137.68±4.58	139.17±4.35	4.77	<0.001

SD, standard deviation; HF, heart failure; Hg, hemoglobin; Hct, hematocrit; NT-proBNP, N-terminal prohormone of brain natriuretic peptide; AST, aspartate aminotransferase; BUN, blood urea nitrogen; HDL, high density lipoprotein; LDL, low density lipoprotein; CRP, c-reactive protein; Na, sodium.

### 재입원 고위험지표

심부전 퇴원환자 1,857명의 EMR 자료 분석 후 통계적으로 의미 있게 도출된 지표를 확인하여 재입원군과 재입원이 발생하지 않은 군간 *p*값이 0.05 미만인 설명변수들로 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과는 Table 3에 제시하였다. 퇴원약의 개수가 1개 증가할 때마다 재입원은 3.0% 증가(odds ratio, OR=1.03, *p*<0.001), 입원 시 Na 수치가 증가할 때마다 재입원은 5.4% 감소(OR=0.946, *p*=0.021), 퇴원 시 Na 수치가 증가할 때마다 재입원은 6.6% 감소(OR=0.934, *p*=0.028), CRP 수치가 증가할 때마다 재입원은 1.1% 감소(OR=0.989, *p*=0.049)하였다 (Table 4). 심부전환자 재입원 고위험지표의 민감도와 특이도를 확인하기 위해 시행한 Receiver operating characteristic (ROC) curve는 Figure 1에 제시하였으며 ROC 곡선 아래 면적인 Area Under the Curve (AUC)는 0.735로 AUC interpretation criteria에 의해 good으로 판단할 수 있다[11].

### 고찰

재입원율이 높은 심부전환자를 대상으로 이루어진 선행연구에서 재입원 고위험지표는 성별, 나이, 경제활동 상태, 소득수준, 10개 이상

다약물복용, 이전 6개월 동안의 입원력, 응급실 경우 입원, 동반 질환의 여부와 중증도, 고지혈증과 우울증 여부, 고혈압 유무, 만성폐쇄성 폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 유무, 심장병증의 유무, 재원일수, 뉴욕심장학협회 심기능 분류 클래스(New York Heart Association [NYHA] functional class), 수축기 혈압, 좌심실박출계수, β-Blocker와 angiotensin converting enzyme inhibitor (ACEI), angiotensin receptor blocker (ARB)의 퇴원약 처방 유무, 혈액검사 중 Na와 N-terminal prohormone of brain natriuretic peptide (NT-proBNP) 수치 등으로 확인되었다[12-19]. 본 연구에서는 이 중 10개 이상 다약물복용, 이전 6개월 동안의 입원력, ACEI/ARB의 퇴원약 처방 유무, 혈액검사 결과 등이 재입원 고위험지표로 파악되어 이에 대한 예방과 관리가 체계적으로 진행되어야 한다.

우리나라 국민의 평균 수명은 2000년 76세에서 2020년 81세로 늘어났으며 전체 인구대비 노인의 비율도 2020년 15.7%에서 2051년에는 40%를 초과할 것으로 예측되고 있다[1]. 노인인구의 급속한 증가는 의료비와 사회복지서비스 등 사회적 부양 부담 가중의 원인이 되는데 65세 이상 노인 건강보험 급여비 지출이 2000년 18%에서 2007년 상반기 28.5%로 증가한 것은 특히 노인의 건강관리가 매우 중요함을 보여주는 단적인 예라고 할 수 있다[1]. 심부전환자를 대상으로 시행된 여

**Table 3.** The analysis of heart failure counseling documents (n=193)

Characteristics	Categories	30-day HF readmission		t or $\chi^2$	p-value
		Yes (n=24) n (%), Mean $\pm$ SD	No (n=169) n (%), Mean $\pm$ SD		
Sex	Male	11 (45.8)	109 (64.5)	3.11	0.078
	Female	13 (54.2)	60 (35.5)		
Age (y)		65.75 $\pm$ 13.80	62.62 $\pm$ 15.15	-0.96	0.339
Body weight (kg)		60.62 $\pm$ 10.53	65.42 $\pm$ 15.09	1.50	0.134
Hight (cm)		161.04 $\pm$ 9.30	163.99 $\pm$ 9.93	1.37	0.172
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		22.79 $\pm$ 3.32	24.69 $\pm$ 14.25	0.65	0.517
NYHA class	I	1 (4.2)	5 (3.0)	4.83	0.145*
	II	9 (37.5)	70 (41.4)		
	III	2 (8.3)	2 (1.2)		
	Not applicable	12 (50.0)	92 (54.4)		
Diet	Normal	8 (33.3)	92 (54.4)	4.26	0.372
	Low-sodium	8 (33.3)	39 (23.1)		
	High-sodium	8 (33.3)	38 (22.5)		
Keep taking medication	Generally	10 (41.7)	66 (39.1)	1.00	0.962
	Always	14 (58.3)	103 (60.9)		
Exercise	No	4 (16.7)	40 (23.7)	1.78	0.786*
	Over 20 minutes	20 (83.3)	129 (76.3)		
Drinking history	No	12 (50.0)	88 (52.1)	0.04	0.981
	Yes	12 (50.0)	81 (47.9)		
Smoking history	No	14 (58.3)	97 (57.4)	0.21	0.900
	Yes	10 (41.7)	72 (42.6)		
Knowing disease	No	10 (41.7)	72 (42.6)	1.14	0.286
	Yes	14 (58.3)	97 (57.4)		
Symptom manage	No	15 (62.5)	96 (56.8)	3.69	0.595
	Yes	9 (37.5)	73 (43.2)		
Knowing medication	No	13 (54.2)	74 (43.8)	1.43	0.488
	Yes	11 (45.8)	95 (56.2)		
Recent admission or ER visit within 6 Months	0	11 (45.8)	104 (61.5)	10.70	0.019*
	1	5 (20.8)	47 (27.8)		
	2	6 (25.0)	11 (6.5)		
	Over 3	2 (8.4)	7 (4.2)		
Recent dyspnea within 2 weeks	No	9 (37.5)	42 (24.9)	5.23	0.388
	Yes	15 (62.5)	127 (75.1)		
Time of heart failure counseling	During hospitalization	10 (41.7)	78 (46.2)	0.38	0.839*
	Outpatient before hospitalization	2 (8.3)	12 (7.1)		
	After discharge	12 (50.0)	79 (46.7)		
	Time taken from discharge to heart failure counseling (day)	115 (922)	138 (1,082)		

SD, standard deviation; BMI, body mass index; NYHA, New York heart association; ER, emergency room; HF, heart failure.

\*Fisher exact test.

러 선행 연구에서 65세 이상 노인, 당뇨, 빈혈, 신기능장애와 심방세동은 재입원의 주요 원인으로 밝혀졌다[12-19]. 본 연구에서 심부전 진단으로 입원한 환자의 70% 이상이 노인 환자로 분석되었으며 이는 초고령화 사회로의 전환과 더불어 보호자도 고령 또는 돌봄 가족의 부재가 일반적인 상황에서 심부전환자 관리에 있어 변화가 필요함을 보여

주는 결과라고 할 수 있다.

본 연구에서 재입원 심부전환자의 퇴원 후 재입원까지의 기간은 평균 14일로 퇴원 후 2주 동안 적절한 퇴원 후 관리가 필요하다. 이는 심부전 퇴원 환자를 대상으로 퇴원 후 일주일 이내 가정간호와 전화상담, 조기 외래 추후 관리를 시행한 환자들의 재입원율이 이전에 비해

**Table 4.** Multivariate logistic regression analysis of independent factors affecting the readmission within 30 days of discharge by EMR data

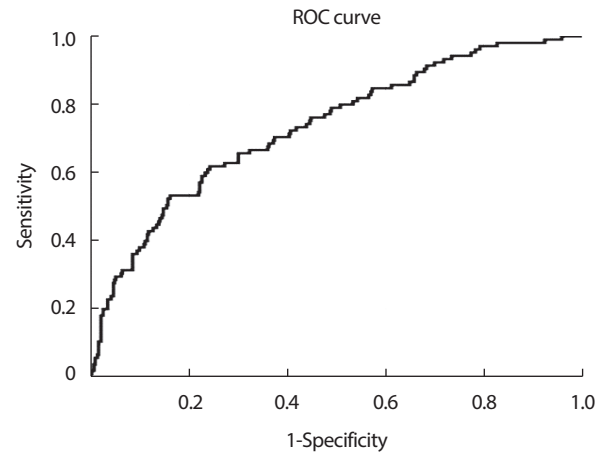
Variables	OR	95% CI		p-value
		Lower	Upper	
Age (y)	1.00	0.98	1.02	0.867
Initial body weight (kg)	1.00	0.98	1.03	0.769
Weight change (kg)	0.96	0.92	1.01	0.080
6 Months prior hospitalization through OPD	1.34	0.82	2.18	0.248
Pulse rate (beat/min)	1.01	1.00	1.03	0.129
ACEI/ARB at discharge	0.64	0.40	1.03	0.068
Polypharmacy	1.03	1.02	1.05	<0.001
Initial				
Hg (g/dL)	1.21	0.59	2.51	0.600
Hct (%)	0.93	0.73	1.17	0.520
BUN (mg/dL)	1.00	0.99	1.01	0.983
Na (mmHg)	0.95	0.90	0.99	0.021
Final				
Hg (g/dL)	1.00	0.47	2.13	0.992
Hct (%)	1.01	0.79	1.29	0.923
BUN (mg/dL)	1.00	0.99	1.02	0.710
Na (mmHg)	0.93	0.88	0.99	0.028
CRP (mg/L)	0.99	0.98	1.00	0.049

ACEI, angiotensin converting enzyme inhibitor; ARB, angiotensin receptor blocker; BUN, blood urea nitrogen; CI, confidence interval; CRP, c-reactive protein; EMR, electronic medical records; Hct, hematocrit; Hg, hemoglobin; Na, sodium; OPD, outpatient department; OR, odds ratio.

8% 감소했다는 선행 연구 결과에서도 그 효과를 확인할 수 있다[20]. 재입원 고위험군으로 선별된 환자를 대상으로 퇴원 전 자가관리 교육이 이루어지고, 퇴원 후 2주 동안 전화상담과 가정전문간호사의 1:1 재교육을 통한 관리가 이루어진다면 그 효과를 기대해 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서 재입원 심부전환자의 퇴원 약물 개수는 평균 23개로 확인되어, 심부전환자의 치료와 증상 관리를 위한 약물복용의 중요성을 알 수 있다. 심부전환자의 재입원 원인 중 하나인 다약물복용은 이미 선행 연구들에서 그 중요성이 강조되었으나 퇴원 후 복용이행률이 저하되었다는 결과는 올바른 퇴원약 복용에 대한 추후 관리가 필요함을 보여준다[12-19]. 이에 대한 해결책으로 가정전문간호사가 퇴원 후 가정방문을 시행하여 약물의 정확한 복용 여부 확인과 재교육을 통한 일관성 있는 지속 관리가 이루어진다면 그 효과를 기대해 볼 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 심부전의 주 증상인 호흡곤란이 응급실 내원 주호소로 확인되어 퇴원 전·후 관리 시 심부전 증상 관리과 예방법 교육이 중요함을 알 수 있다.

본 연구에서 재입원 심부전환자의 Hg, Hct 수치는 평균 11.4 g/dL, 34.7%로 재입원이 발생하지 않은 환자의 평균수치보다 낮은 것으로 나



**Figure 1.** Receiver operating characteristic (ROC) curve for the heart failure readmission prediction model.

타났다( $p < 0.001$ ). 이는 동아시아 심부전환자를 대상으로 진행된 연구에서 Hg 수치가 17 g/dL 이상이거나 13 g/dL 미만일 경우 재입원율이 높아진다는 연구 결과와 동일하다고 볼 수 있다[19]. BUN 수치는 재입원군에서 평균 32.7 mg/dL로 재입원이 발생하지 않은 군의 29.0 g/dL에 비해 높은 것으로 나타났다. 반면 Na 수치는 재입원군에서 평균 136.7 mmol/L로 재입원이 발생하지 않은 군의 138.4 mmol/L에 비해 낮은 것으로 나타났다. 이는 미국 심장 협회의 심부전환자를 위한 가이드라인 프로그램에서 낮은 Na 수치와 높은 BUN 수치가 재입원에 영향을 미친다는 결과와 동일하다고 할 수 있다[21]. 따라서 재입원 고위험 심부전환자로 선별된 경우 퇴원 후 2주까지 주 1회 가정전문간호사의 방문을 통한 주기적인 혈액검사 또는 혈액검사를 동반한 외래진료를 통하여 증상과 징후를 선형적으로 관리하여 재입원을 예방하여야 한다.

국외에서는 discharge coordinator, discharge nurse, case manager (퇴원코디네이터, 퇴원전담간호사, case 매니저) 등 다양한 용어로 퇴원 과정을 담당하는 간호사가 존재하여 심부전환자의 입원 시부터 퇴원 이후 적응까지 전반적인 관리를 담당하게 된다. 반면 우리나라에서 퇴원 간호는 특정 인력이 담당하지 않고 퇴원 당일 담당간호사나 책임간호사에 의해 진행되고 있다. 퇴원 교육에 대한 간호사의 전문적 지식 등 표준화된 퇴원간호과정의 부재는 부적절한 퇴원 후 관리로 연결되어 재입원의 원인이 될 수 있다[22]. 심부전환자를 대상으로 퇴원 교육의 효과를 분석한 연구에서 심부전 교육은 재입원 예방과 증상 모니터링, 약물복용 준수, 저염식이 등 자가관리에 긍정적인 것으로 나타났다[22]. 초고령화 사회로의 변화로 질병의 만성화와 퇴원 후 자가관리 중요도가 상승함에 따라 환자 개인별 맞춤 형식의 퇴원 간호와 다학제적 연계를 담당할 전문인력이 필요한 상황이다. 국외에서 진행된 체계

적 문헌고찰 연구에서 퇴원전담간호사에 의한 심부전환자의 관리는 재입원 감소, 사망률 감소, 의료비용 감소 및 환자의 만족도 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[20,23]. 우리나라에서도 심부전환자의 재입원 고위험 지표를 바탕으로 재입원 고위험 환자들의 입원 시부터 퇴원 전 단계, 퇴원 시, 퇴원 후 단계(전화 상담과 가정방문), 외래진료, 퇴원간호서비스 종료 등 전반적 퇴원간호과정을 체계적으로 담당할 전문 인력이 필요하다.

본 연구에서 분석한 심부전 상담교육은 신장, 체중, body mass index (BMI), 현재 복용중인 약물, NYHA class (New York heart association, NYHA) 최근 6개월 이내 심부전 증상으로 인한 응급실 내원 또는 재입원 유무, 호흡곤란 증상 유무, 음주력, 흡연력, 식습관, 주진단명 인지 여부, 심부전 증상 관리 방법, 복용 약물 인지여부, 약물복용 준수여부, 저염식이 실천, 매일 20분 이상 운동과 체중 측정 등 자가관리로 구성되어 있다. 심부전환자의 자가관리와 관련된 요인을 알아본 연구에서 심부전 교육은 자가관리 행위와 연관이 높은 것으로 나타났으며 간호사 주도의 환자 중심 교육은 심부전환자의 재입원 감소에 효과적이었다[22]. 심부전환자는 퇴원 전 담당 의료진의 performance measure 평가를 통해 심부전 약물치료, 질환에 대한 교육, 약물/운동/식사 요법, 스트레스 관리 등 자가관리 교육이 진행 되어야한다[12]. 교육은 다학제 접근 형식이 권고되고 있으며 이는 환자 예후, 사망률 및 재입원을 감소에 매우 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다[12]. 그러나 이렇듯 중요하고 필수적인 심부전 상담교육은 전담 인력의 부족으로 확대되지 못하고 있다. 퇴원 전 퇴원전담간호사에 의해 심부전 상담교육이 이루어진다면 보다 큰 효과를 기대할 수 있을 것이다.

본 연구에서 심부전 상담 교육을 받은 총 193명의 환자 중 재원 기간 중에 교육이 이루어진 환자는 88명(45.6%)에 불과했다. 퇴원 후 심부전 상담교육을 받는 환자는 EMR 자료 분석 결과 최소 6일부터 최대 1,088일이 지난 시점에 교육을 받았으며 재입원 환자군은 퇴원 후 평균 115일 이후에 교육이 이루어졌다. 심부전 상담교육은 내용에서 알 수 있듯 외래가 아닌 입원 중에 환자와 보호자를 대상으로 시행되어야 퇴원 후 관리가 효과적으로 이루어질 수 있으며 퇴원 후에는 가정전문간호사를 통한 재교육과 평가로 연결하여 그 효과를 향상시킬 수 있을 것이다.

## 결론

본 연구는 일 상급종합병원의 최근 3년간 EMR 자료를 바탕으로 심부전환자의 재입원에 대한 일반적 특성과 재입원 고위험지표의 관련성을 분석하였다. 의료의 질 관리 측면에서 재입원은 환자 진료의 결과이자 의료비 증가의 주요 원인으로, 재입원율이 높은 심부전환자의

재입원을 감소시킬 수 있는 효율적인 시스템 개발이 필요하다. 본 연구 결과를 바탕으로 추후 재입원율이 높은 심부전환자를 위한 환자 중심의 퇴원 후 효율적 관리와 재입원 예방을 위한 중재 개발이 이루어져야 하겠다.

본 연구는 일 상급종합병원에 국한하여 연구가 진행되어 그 결과를 일반화하기 어렵다는 제한점이 있어 추후 다양한 병원에 입원 후 퇴원한 심부전환자의 자료를 바탕으로 반복 연구가 진행되어야 할 것이다.

## ORCID

- Sung Hye Park <https://orcid.org/0000-0002-5673-5765>  
 Ju Hee Lee <https://orcid.org/0000-0002-2805-1622>  
 Yeon Soo Jang <https://orcid.org/0000-0002-1898-025X>  
 Young Ah Kim <https://orcid.org/0000-0002-0360-2563>  
 Eui Geum Oh <https://orcid.org/0000-0002-6941-0708>

## REFERENCES

1. Korea Health Industry Statistics. Chung-cheong bukdo: Korea Health Industry Statistics; c2020. Available at <http://khiss.go.kr/board?menuId=MENU00321&siteId=null> [accessed on November 3, 2021].
2. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, et al. Executive summary: Heart disease and stroke statistics—2010 update a report from the American Heart Association. *Circulation* 2010;121(7):948-954. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192666
3. The Korean Society of Heart Failure. Guideline for the management of Chronic heart failure. Seoul: The Korean Society of Heart Failure; 2016 (Korean).
4. Lee HJ, Kim YK, Oh EG. A systematic review on nurse-led transitional care programs for discharge patients from hospital to home. *J Korean Clin Nurs Res* 2017;23(3):376-387 (Korean). DOI: 10.22650/JKCNR.2017.23.3.376
5. Health Insurance Review & Assessment Service. 2017 (2nd). Risk standardized readmission cost adequacy evaluation result. Wonju: Health Insurance Review & Assessment Service; 2018 (Korean).
6. Askren-Gonzalez A, Frater J. Case management programs for hospital readmission prevention. *Prof Case Manag* 2012;17(5):219-226. DOI: 10.1097/NCM.0b013e318257347d
7. Falvey JR, Burke RE, Malone D, Ridgeway KJ, McManus BM, Stevens-

- Lapsley JE. Role of physical therapists in reducing hospital readmissions: optimizing outcomes for older adults during care transitions from hospital to community. *Phys Ther* 2016;96(8):1125-1134. DOI: 10.2522/ptj.20150526
8. Wong ELY, Cheung AWL, Leung MCM, Yam CHK, Chan FWK, Wong FYY, et al. Unplanned readmission rates, length of hospital stay, mortality, and medical costs of ten common medical conditions: a retrospective analysis of Hong Kong hospital data. *BMC Health Serv Res* 2011;11:149. DOI: 10.1186/1472-6963-11-149
9. Wong ELY, Yam CHK, Cheung AWL, Leung MCM, Chan FWK, Wong FYY, et al. Barriers to effective discharge planning: a qualitative study investigating the perspectives of frontline healthcare professionals. *BMC Health Serv Res* 2011;11:242. DOI: 10.1186/1472-6963-11-242
10. Kim YM, Lee TH, Lee HJ, Yang YL, Oh EG. Readmission of high-risk discharged patients at a tertiary hospital in Korea. *J Healthc Qual* 2019; 41(4):e30-e37. DOI: 10.1097/JHQ.0000000000000151
11. Simundic AM. Diagnostic accuracy—Part 1. Point of Care: J Near-Patient Testing Technol 2012;11(1):6-8. DOI: 10.1097/POC.0b013e318246a5d6
12. Kang SM. Medical treatment of acute decompensated heart failure syndrome. *Korean J Med* 2015;88(2):121-126 (Korean). DOI: 10.3904/kjm.2015.88.2.121
13. Jeong YH. Factors affecting rehospitalization within 90 days in heart failure patients [dissertation]. Ewha Womens University; Korea, 2015.
14. Bui AL, Horwich TB, Fonarow GC. Epidemiology and risk profile of heart failure. *Nat Rev Cardiol* 2011;8(1):30-41. DOI: 10.1038/nrcardio.2010.165
15. Chamberlain RS, Sond J, Mahendraraj K, Lau CSM, Siracuse BL. Determining 30-day readmission risk for heart failure patients: The Readmission After Heart Failure scale. *Int J Gen Med* 2018;11:127-141. DOI: 10.2147/IJGM.S150676
16. Lim NK, Lee SE, Lee HY, Cho HJ, Choe WS, Kim HK, et al. Risk prediction for 30-day heart failure-specific readmission or death after discharge: Data from the Korean Acute Heart Failure (KorAHF) registry. *J Cardiol* 2019;73(2):108-113. DOI: 10.1016/j.jjcc.2018.07.009
17. Pierre-Louis B, Rodriques S, Gorospe V, Guddati AK, Aronow WS, Ahn C, et al. Clinical factors associated with early readmission among acutely decompensated heart failure patients. *Arch Med Sci* 2016;12(3): 538-545. DOI: 10.5114/aoms.2016.59927
18. Zaya M, Phan A, Schwarz ER. Predictors of re-hospitalization in patients with chronic heart failure. *World J Cardiol* 2012;4(2):23-30. DOI: 10.4330/wjc.v4.i2.23
19. Guo Y, Lip GYH, Banerjee A. Heart failure in East Asia. *Curr Cardiol Rev* 2013;9(2):112-122. DOI: 10.2174/1573403x11309020004
20. Murtaugh CM, Deb P, Zhu C, Peng TR, Barron Y, Shah S, et al. Reducing readmissions among heart failure patients discharged to home health care: effectiveness of early and intensive nursing services and early physician follow-up. *Health Serv Res* 2017;52(4):1445-1472. DOI: 10.1111/1475-6773.12537
21. Peterson PN, Rumsfeld JS, Liang L, Albert NM, Hernandez AF, Peterson ED, et al. A validated risk score for in-hospital mortality in patients with heart failure from the American Heart Association get with the guidelines program. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010;3(1):25-32. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.854877
22. Simmonds R, Glogowska M, McLachlan S, Cramer H, Sanders T, Johnson R, et al. Unplanned admissions and the organizational management of heart failure: a multicentre ethnographic, qualitative study. *BMJ Open* 2015;5(10):e007522. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-007522
23. Ordonez-Piedra J, Ponce-Blandon JA, Robles-Romero JM, Gomez-Salgado J, Jimenez-Picon N, Romero-Martin M. Effectiveness of the advanced practice nursing interventions in the patient with heart failure: a systematic review. *Nurs Open* 2021;8(4):1879-1891. DOI: 10.1002/nop.2.847