

# 간호·간병통합서비스 이용 환자의 낙상 발생률과 낙상의 특성

손재이<sup>1</sup> · 박병규<sup>2</sup> · 이찬희<sup>3</sup> · 안금희<sup>1</sup> · 김정남<sup>1</sup> · 박민현<sup>1</sup> · 최은영<sup>1</sup> · 부은희<sup>1</sup> · 강민진<sup>4</sup> · 홍정화<sup>4</sup>

국민건강보험 일산병원 <sup>1</sup>간호부, <sup>2</sup>소화기내과, <sup>3</sup>류마티스내과, <sup>4</sup>연구분석팀

## Incidence Rate and Characteristics of Falls in Patients Using Comprehensive Nursing Care Service

Jaei Son<sup>1</sup>, Byung Kyu Park<sup>2</sup>, Chan Hee Lee<sup>3</sup>, Keum Hui Ahn<sup>1</sup>, Jung Nam Kim<sup>1</sup>, Min Hyun Park<sup>1</sup>, Eun Young Choi<sup>1</sup>, Eun Hui Boo<sup>1</sup>, Min Jin Kang<sup>4</sup>, Jung Hwa Hong<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Nursing, Divisions of <sup>2</sup>Gastroenterology and <sup>3</sup>Rheumatology, Department of Internal Medicine, and <sup>4</sup>Department of Research and Analysis Team, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang, Korea

**Background:** Falls are the most frequent adverse events reported in hospitals. The aim of this study was to investigate the incidence rate and characteristics of falls in patients who used comprehensive nursing care service in National Health Insurance Service Ilsan Hospital.

**Methods:** Incidence rate of falls was investigated in patients using comprehensive nursing care service, from July 2013 to Jun 2017 and compared with those not using this service. The characteristics and risk factors for falls, and fall-related injuries were obtained.

**Results:** Among the 62,445 patients who used the comprehensive nursing care service for 4 years, total of 672 falls were reported. The incidence rate of falls per 1,000 patients-day was 1.15. The percentage of fall-related injuries was 26.9% and that of major injury was 2.2%. Although the incidence rate of all falls was slightly higher in patients using comprehensive nursing care service than those not using this service, falls-related injuries were not correlated with the implementation of this service.

**Conclusion:** The falls could be more frequently detected and reported in comprehensive nursing care service, but there was no difference in fall-related injuries.

**Keywords:** Accidental falls; Fall-related injuries; Comprehensive nursing care service

### 서 론

낙상은 입원환자에서 발생할 수 있는 흔한 환자안전사고이다. 입원 환자에서 발생한 낙상은 열상, 부종, 타박상, 골절 등 신체손상으로 연결되어 새로운 질병을 얻게 되며, 불의의 경우 사망할 수도 있다. 또한 손상을 치료하기 위해 추가적인 검사와 치료가 필요함에 따라 의료비용이 증가되고 입원기간이 연장되며, 원래 질환의 적절한 치료도 지

연되게 된다[1]. 의료진 입장에서는 입원환자의 낙상의 발생 가능성에 대해 불안감과 낙상발생 시 그 결과에 대한 책임감을 느끼게 되며, 간혹 환자와 가족은 병원 측의 책임을 물을 수 있어 의료과실에 대한 논쟁과 의료소송으로 연결되기도 한다[2].

낙상은 주로 고령의 환자에서 발생한다. 입원기간 중에 약 2%~12%의 환자가 낙상을 경험하고[3], 낙상의 1/3에서 신체손상이 동반되며, 4%~6%에서는 중증의 손상이 발생된다[4]. 외국의 경우 문헌상 낙상

Correspondence to: Byung Kyu Park  
Division of Gastroenterology, Department of Internal Medicine, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, 100 Ilsan-ro, Ilsandong-gu, Goyang 10444, Korea  
Tel: +82-31-900-0455, Fax: +82-31-900-0343, E-mail: bkpark@nhimc.or.kr  
Received: March 7, 2019 / Revised: May 5, 2019 / Accepted after revision: May 13, 2019

© Korean Academy of Health Policy and Management  
© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

발생률은 병동의 종류, 병원 환자군의 차이에 따라 다양하여 1,000 환자-일당 2.45-11.4건으로 보고되었다[5-11]. 그러나 국내 입원환자의 낙상발생률에 대한 보고는 많지 않다. 입원환자 1,000명당 1.9-4.4건이고, 1,000 환자-일당은 0.49-0.55건으로 보고되고 있어, 외국의 낙상발생률과는 큰 차이를 보이고 있다[12-15]. 한국은 고령화 사회에 접어들면서 노인환자의 입원비율이 증가하고 가족 간의 간병이 줄어들면서 입원환자의 낙상은 중요한 환자안전문제로 인식되고 있다.

입원환자의 간병비 부담을 줄이고 간호인력에 의한 질 높은 의료서비스와 안전한 병원환경을 제공하기 위해 2013년 7월부터 간호·간병통합서비스사업이 시작되었다. 이 제도는 적정 간호인력 배치를 통한 팀 간호체계로서 병동에서 제공하는 총체적인 전문 입원서비스이다[16]. 적정 수준의 간호인력을 보장하는 것은 낙상발생률을 감소시킨다고 알려져 있다[17]. 간호·간병통합서비스는 간호사 1인이 적은 수의 환자를 담당함으로써 환자에게 제공될 직접간호시간을 증가시켜 간호의 질을 향상시키며, 낙상발생률이 감소되는 등 환자안전이 개선된다고 보고되었다[18-20].

간호·간병통합서비스 운영과 관련하여 보호자의 간병부담 감소, 경제적 부담 감소, 병원 재이용 의도의 상승 등 긍정적인 효과가 있는 반면, 낙상과 욕창의 발생위험 등 환자안전에 대한 간호사의 부담은 더욱 가중되는 것으로 파악되고, 환자안전에 대한 책임이 더 많이 요구되고 있다[21,22]. 또한 환자의 간병을 병원에서 직접 제공하지만 1:1 간호가 아닌 상황에서 불가피하게 발생한 낙상사고로 환자 상태가 발생되면 병원의 책임이 가중될 우려가 있다. 국내 입원환자의 정확한 낙상발생률에 대한 보고가 매우 부족한 현실에서 간호·간병통합서비스에서의 실제적인 낙상발생률과 낙상손상의 정도 등 낙상의 특성에 대한 연구는 간호·간병통합서비스 도입에 따른 환자안전개선을 평가할 수 있는 중요한 지표가 되며, 간호·간병통합서비스를 시행하고 있거나 시행예정인 의료기관에 낙상에 대한 정확한 이해를 도울 것이다.

본 연구에서는 2013년부터 간호·간병통합서비스를 도입하여 특수병동을 제외한 대부분의 일반병동에서 해당 서비스를 시행하고 있는 국민건강보험 일산병원을 대상으로 낙상에 대해 조사분석하여 서비스 도입에 따른 낙상발생률과 그 특성에 대해 알아보려 한다.

## 방 법

### 1. 연구대상

#### 1) 간호·간병통합서비스 시행

국민건강보험 일산병원은 2013년부터 간호·간병통합서비스 시

범사업에 참여하였다. 2013년에는 4개 병동 169병상, 2014년 4월부터 총 6개 병동 256병상, 2015년 5월부터 총 8개 병동 341병상, 2015년 9월부터 총 10개 병동 427병상, 그리고 2016년 3월부터는 총 12개 병동 513병상으로 확대 운영되고 있다. 총 12개 병동은 특수병동(정신건강의학과 폐쇄병동, 중환자실, 완화의료병동, 재활병동, 소아병동, 1인실병동)과 한 개의 일반병동을 제외한 대부분의 일반병동에 해당된다. 서비스 병동을 확대하면서 내과계 병동이 외과계 병동보다 우선적으로 시행되었다.

### 2) 낙상보고

낙상은 안전한 움직임을 방해하는 신체적, 심리적, 환경적 위험요인들에 의해 현재 몸의 위치보다 낮은 곳으로 넘어지거나 주저앉거나 바닥에 놓게 되는 것을 의미한다[23]. 단, 본인에서는 외부의 힘, 의식소실, 갑작스러운 마비에 기인하여 넘어지는 것(예: 풍중이나 기절 등으로 갑자기 쓰러지는 것)은 제외하였다. 손상 유무와 관계없이 발생한 모든 낙상은 보고하도록 하였으며, 낙상을 발견한 담당 간호사가 책임간호사의 지도하에 일정 양식의 낙상보고서를 전자차트에 작성하여 보고서를 제출하였다. 제출된 낙상보고서는 적정진료지원실의 환자안전 담당자가 검토한 후 보관하였다. 낙상보고서에는 환자의 일반적 사항, 낙상발생 환경, 질병정보, 손상 정도, 낙상발생 후 조치 사항, 낙상발생 위험도 등의 내용이 포함되어 있다.

### 3) 대상자 선정

간호·간병통합서비스는 중환자실, 재활병동, 정신건강의학과 폐쇄병동, 소아병동 그리고 1인실병동 등 특수병동에는 도입되지 않았다. 따라서 본 연구는 간호·간병통합서비스 도입에 따른 낙상의 특성을 알아보기 위하여 간호·간병통합서비스를 이용한 환자를 대상으로 하였고, 간호·간병통합서비스를 이용하지 않은 일반병동에 입원한 환자를 대조군으로 하였다. 대상기간은 2013년 7월부터 2017년 6월까지로 하였고, 이 기간 동안에 발생한 낙상에 대하여 분석하였다.

## 2. 연구방법

### 1) 낙상발생 현황

낙상발생률은 정확도를 높이기 위하여 입원기간의 차이를 보정한 1,000 환자-일당 발생률로 구하였다. 이때 낙상이 발생한 환자에서는 이후 환자에 대한 관리를 강화하는 경우가 많아, 재발한 낙상은 분석에서 제외하고 첫 번째 발생한 낙상만 본 연구에 포함하였다. 기존의 연구에서도 입원환자의 낙상발생률 보고는 첫 번째 발생한 낙상에 대

하여 1,000 환자-일당 발생건수로 보고하는 방법이 보편적인 방법이 다[5,24,25].

낙상발생은 연구기간에 적정진료지원실로 보고된 낙상보고서로 확인하였다. 낙상 특성에 대한 변수로는 성별, 연령, 재원일수, 간호 중증도, 낙상발생 장소, 낙상발생 상황, 낙상 위험군 그리고 신체손상 및 치료내용을 조사하였다. 해당 내용은 낙상보고서의 기록을 참조하였으며, 필요에 따라서는 보고서 내용의 확인을 위하여 의무기록을 검토하였다. 입원환자에서 낙상위험도 평가는 낙상발생 위험 정도를 예측할 수 있는 점수화된 측정도구인 STRATIFY (St. Thomas's Risk Assessment Tool in Falling Elderly Inpatients) assessment tool을 이용하였다[26]. 평가결과로 65세 이상은 2점 이상, 65세 미만은 1점 이상인 환자는 낙상 고위험군으로 분류하였고, 경련의 우려가 있는 환자, 현기증을 호소하는 환자, 마약, 향정신성 약물투여 환자, 신생아 및 12세 이하 소아환자도 낙상 고위험군으로 분류하였다. 낙상에 의한 손상은 손상 없음, 경미한 손상, 그리고 중증손상으로 나누었다. 경미한 손상은 간단한 검사 및 치료만 필요하고 후유증이 없이 회복된 경우이며, 중증손상은 골절, 내장기관의 손상, 두개강 내 출혈 및 중환자실 치료가 필요한 경우 등으로 정의하였다[5]. 간호 중증도는 한국형 환자분류도구(Korean Patient Classification System for nurses-1)에 따라 분류하였다[27].

## 2) 낙상발생의 위험요인 분석

낙상발생의 위험요인은 성별, 연령, 재원기간, 간호·간병통합서비스 이용 유무, 수술시행 유무 그리고 진료과를 독립변수로 이용하여 분석하였다. 진료과는 내과계와 외과계로 구분하였다. 내과계에는 모든 내과 분과, 피부과, 응급의학과, 신경과, 재활의학과, 정신건강의학과, 소아청소년과 등을 포함하였고, 외과계에는 외과, 정형외과, 흉부외과, 신경외과, 성형외과, 산부인과, 비뇨기과, 안과, 이비인후과, 구강악안면외과 등을 포함하였다. 낙상에 의한 경미한 손상과 중증 손상을 신체손상으로 정의하고, 전체 환자를 대상으로 낙상에 의한 신체손상 발생의 위험요인에 대하여 분석하였다.

## 3. 통계분석

연속형 변수는 평균±표준편차, 범주형 변수는 빈도(%)로 표시하였다. 낙상환자와 비 낙상환자의 비교는 독립표본 T검정(independent two sample t-test)와 카이-스퀘어 테스트(chi-square test)를 통해 수행하였다. 포아송 분포는 특정 시간 또는 특정 장소에서 일정한 평균 발생률을 가지고 무작위로 발생하는 사건에 관한 확률분포이다. 이 확률분포에 근거한 포아송 회귀분석(Poisson regression analysis)은

발생빈도가 적은 낙상의 발생에 영향을 주는 요인을 알아보는 데 적합하여 이를 통해 낙상의 발생률(incidence rate ratio, IRR)을 추정하고 예측하였다. 낙상이 발생한 환자에서 손상 유무에 영향을 미치는 인자를 찾기 위해 로지스틱회귀분석(logistic regression)을 시행하였다.  $p$ -value 0.05 이하를 통계적으로 유의하다고 정의하였고, 모든 분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 통해 수행하였다.

## 결 과

### 1. 전체 대상자의 일반적 특성

2013년 7월부터 2017년 6월까지 국민건강보험 일산병원의 특수병동을 제외한 일반병동에 입원한 환자는 총 115,638명이었다. 이 중에 간호·간병통합서비스를 이용한 환자는 62,445명이었고, 이용하지 않은 환자는 53,193명이었다(Table 1). 간호·간병통합서비스를 이용한 환자의 평균 연령은 59.63±18.29세로 이용하지 않은 환자의 평균 연령인 49.34±24.54세보다 많았다. 간호·간병통합서비스를 이용한 환자의 평균 재원일수는 9.36±11.34일로 이용하지 않은 환자의 평균 6.51±11.68일보다 길었다( $p<0.001$ ). 간호·간병통합서비스는 내과계 병동에서 우선적으로 실시한 경향이 있어, 간호·간병통합서비스를 이용한 환자의 진료과는 내과계 51.90%, 외과계 48.10%로, 간호·간병통합서비스를 이용하지 않은 환자의 내과계 42.1%, 외과계 59.9%와 비교하여 내과계 환자가 더 많았다.

### 2. 낙상발생률

대상기간 동안에 본원에서 보고된 전체 낙상 건수는 총 1,483건이었다. 이 중에 재발한 낙상 172건, 특수병동(정신건강의학과 폐쇄병동, 중환자실, 완화의료병동, 재활병동, 소아병동, 1인실병동)에서 발생한 낙상 333건을 제외하여 총 978건이 본 연구의 대상인 일반병동에서 발생한 낙상 건수이었다. 이 중 간호·간병통합서비스를 이용한 환자에서 발생한 낙상은 672건이었고, 간호·간병통합서비스를 이용하지 않은 환자에서 발생한 낙상은 306건이었다. 일반병동에서 간호·간병통합서비스를 이용한 환자의 환자-일수는 584,343, 이용하지 않은 환자는 346,122이었다.

간호·간병통합서비스를 이용한 환자에서 1,000 환자당 낙상발생률은 10.76 (672/62,445×1,000)이었고, 1,000 환자-일당 낙상발생률은 1.15 (672/584,343×1,000)이었다. 간호·간병통합서비스를 이용한 환자에서 연도별 1,000 환자-일당 낙상발생률은 2013년에는 0.88, 2014년도에는 0.91, 2015년도에는 1.06, 2016년도에는 1.44, 그리고

**Table 1.** Characteristics of the patients according to using CNCS

Characteristic	CNCS (N=62,445)	Non-CNCS (N=53,193)	p-value
Sex			<0.001
Male	29,970 (48.0)	26,448 (49.7)	
Female	32,475 (52.0)	26,745 (50.3)	
Age (yr)	59.63±18.29	49.34±24.54	<0.001
Length of stay (day)	9.36±11.34	6.51±11.68	<0.001
Operation			<0.001
No	39,556 (63.3)	36,059 (67.8)	
Yes	22,889 (36.7)	17,134 (32.2)	
Department			<0.001
Internal medicine	32,407 (51.9)	22,377 (42.1)	
Surgery	30,038 (48.1)	30,816 (57.9)	

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation.  
CNCS, comprehensive nursing care service.

**Table 2.** The incidence rate of falls

Year	CNCS			Non-CNCS		
	No. of falls	No. of patient-days	Incidence per 1,000 patients-days	No. of falls	No. of patient-days	Incidence per 1,000 patients-days
2013	24	27,230	0.88	91	86,287	1.05
2014	73	79,823	0.91	111	130,949	0.85
2015	140	131,846	1.06	80	82,664	0.97
2016	280	194,842	1.44	12	27,073	0.44
2017	155	150,602	1.03	12	19,149	0.63
Total	672	584,343	1.15	306	346,122	0.88

CNCS, comprehensive nursing care service.

2017년도에는 1.03이었다. 2016년도에 낙상발생률이 일시적으로 증가하였으나 전체 기간 중에 큰 변동은 없었다(Table 2). 간호 · 간병통합서비스를 이용하지 않은 환자에서 1,000 환자당 낙상발생률은 5.75 (306/53,193×1,000)이었고, 1,000 환자-일당 낙상발생률은 0.88 (306/346,122×1,000)이었다.

### 3. 낙상발생 환자들의 특성

간호 · 간병통합서비스 이용환자에서 발생한 낙상의 특성은 Table 3과 같다. 낙상발생 환자 중 간호 · 간병통합서비스 병동에서는 남자가 343명(51.0%), 여자가 329명(49.0%)로 거의 유사하게 발생되었다. 낙상발생 환자의 평균 나이는 71.31±13.08세로 간호 · 간병통합서비스를 이용하지 않은 낙상발생 환자의 평균 나이인 66.8±14.7세보다 많은 것으로 나타났다. 낙상발생 환자의 재원일수의 중앙값은 간호 · 간병통합서비스를 이용한 경우가 17일, 이용하지 않은 경우는 18일이었다. 낙상발생 환자의 간호 중증도를 살펴보면 1군이 1.3%, 2군이 40.5%, 3군이 42.0%, 4군이 16.8%로 주로 2군과 3군 환자가 많았다. 낙

상발생 장소는 병실이 510명(75.9%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 화장실(14.3%), 복도(4.0%) 순이었다. 낙상발생 환자의 낙상위험도 사정결과를 보면 낙상 저위험군이 474명(70.5%)으로 낙상 고위험군 191명(28.4%)보다 많은 것으로 나타났다.

### 4. 낙상에 의한 신체손상 및 치료

낙상에 인한 신체손상을 손상 없음, 경미한 손상, 중증손상으로 나누어 분석하였다. 간호 · 간병통합서비스를 이용한 환자에서 발생한 낙상 중, 손상 없음은 491명(73.1%), 경미한 손상은 166명(24.7%), 중증손상은 15명(2.2%)이었다. 경미한 손상은 찰과상 69명(10.3%), 혈종 31명(4.6%), 타박상 27명(4.0%), 열상 21명(3.1%) 등의 순이었다. 중증손상 15명 중에 골절은 14명이었고, 두개강 내 출혈이 1명이었다. 사망환자는 1명이 있었는데, 두개강 내 출혈이 있던 환자가 기저질환 악화로 수술을 받지 못하여 사망하였다. 낙상발생 환자의 치료는 경과관찰만 한 경우가 380명(56.6%)으로 가장 많았으며, 검사만 시행한 경우가 210명(31.3%), 단순 소독 42명(6.3%), 약물투여 17명(2.5%),

**Table 3.** Characteristics of fall patients

Characteristic	Falls in CNCS (N=672)	Falls in non-CNCS (N=306)
Sex		
Male	343 (51.0)	163 (53.3)
Female	329 (49.0)	143 (46.7)
Age (yr)	71.31±13.08	66.8±14.7
Length of stay (day)	17 (10-29)	18 (11-31)
Operation		
No	439 (65.3)	218 (71.2)
Yes	233 (34.7)	88 (28.8)
Nursing severity		
I	8 (1.3)	27 (12.8)
II	255 (40.0)	90 (42.7)
III	268 (42.0)	77 (36.5)
IV	107 (16.8)	17 (8.1)
Places of falls		
Ward room	510 (75.9)	211 (69.0)
Rest room	96 (14.3)	49 (16.0)
Hallway	27 (4.0)	25 (8.2)
Nurse station	6 (0.9)	2 (0.7)
Laboratory	8 (1.2)	4 (1.3)
Others	25 (3.7)	15 (4.9)
Circumstances of falls		
In bed	307 (45.7)	109 (35.6)
In chair	20 (3.0)	1 (0.3)
Walking	237 (35.3)	128 (41.8)
In the toilet	74 (11.0)	36 (11.8)
In the shower	7 (1.0)	7 (2.3)
Others	27 (4.0)	25 (8.2)
Fall risk assessment		
High risk	191 (28.4)	89 (29.1)
Low risk	474 (70.5)	207 (67.6)
No data	7 (1.0)	10 (3.3)
Severity of injury		
No injury	491 (73.1)	236 (77.1)
Minor injury	166 (24.7)	62 (20.3)
Major injury	15 (2.2)	8 (2.6)
Types of injury		
No injury	491 (73.7)	236 (77.1)
Abrasion	69 (10.3)	21 (6.9)
Hematoma	31 (4.6)	15 (4.9)
Contusion	27 (4.0)	13 (4.3)
Laceration	21 (3.1)	8 (2.6)
Fracture	14 (2.1)	8 (2.6)
Swelling	9 (1.3)	1 (0.3)
Pain	4 (0.6)	2 (0.7)
Teeth injury	3 (0.5)	0
Bleeding	2 (0.3)	1 (0.3)
Others	1 (0.3)	1 (0.3)
Treatments		
Only observation	380 (56.6)	192 (62.8)
Only examination	210 (31.3)	75 (24.5)
Simple dressing	42 (6.3)	20 (6.5)
Medications	17 (2.5)	12 (3.9)
Suture	8 (1.2)	1 (0.3)
Operation	7 (1.0)	3 (1.0)
Cast	3 (0.5)	2 (0.7)
Others	5 (0.7)	1 (0.3)

Values are presented as number (%), mean±standard deviation, or median (range). CNCS, comprehensive nursing care service.

봉합 8명(1.2%), 수술 7명(1.0%), 그리고 캐스트 3명(0.7%) 순이었다. 간호 · 간병통합서비스를 이용하지 않은 환자에서 발생한 낙상의 경우는 손상 없음 236명(77.1%), 경미한 손상 62명(20.3%), 중증손상 8명(2.6%)이었다(Table 3).

5. 낙상발생 위험요인 분석

낙상발생 위험도는 특수병동을 제외한 일반병동에서 발생한 모든 낙상에 대하여 분석하였다. 단순분석에서 간호 · 간병통합서비스를 이용한 환자는 이용하지 않은 환자에 비하여 낙상발생의 상대위험도가 1.3으로 통계적으로 유의하게 높았다( $p<0.001$ ) (Table 4). 낙상발생 위험도는 성별에 따른 차이는 없었고, 연령이 높은 군일수록 낙상발생 위험도가 증가하였다. 50대를 기준으로 할 때 낙상발생의 상대 위험도는 60대가 1.47 ( $p=0.002$ ), 70대가 2.10 ( $p<0.001$ ), 80대 이상이 2.08 ( $p<0.001$ )로 통계적으로 유의하게 높았다. 재원일수에 따른 분석

에서 재원일수 6-10일인 환자를 기준으로 할 때, 낙상발생 상대위험도는 11-20일인 환자에서 1.39 ( $p<0.001$ ), 21-30일인 환자에서 1.64 ( $p<0.001$ ), 31-40일인 환자에서 1.76 ( $p<0.001$ ), 그리고 40일 이상인 환자에서는 1.18 ( $p=0.129$ )로 통계적으로 유의하게 재원일수가 길수록 낙상발생률이 증가하였으나 재원기간 40일 이상인 환자에서는 통계적 차이가 없었다. 진료과의 경우 내과계가 외과계보다 낙상발생 위험도가 높게 나타났다( $p<0.001$ ).

다른 변수들을 보정한 다중분석에서 간호 · 간병통합서비스를 이용한 환자가 이용하지 않은 환자에 비하여 상대 위험도가 1.18로 통계적으로 유의하게 높았다( $p=0.017$ ) (Table 5). 낙상발생률은 여성에서 낮게 나타났다(IRR=0.82,  $p=0.003$ ). 연령은 50대를 기준으로 할 때, 낙상발생의 상대위험도는 60대 1.41 ( $p<0.001$ ), 70대 1.93 ( $p<0.001$ ), 80대 이상 1.81 ( $p<0.001$ )로 50세 이상에서 연령이 높은 군일수록 비례하여 낙상발생 위험도가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 재원일수

Table 4. Univariate analysis for the risk of all falls

Variable	No. of falls	No. of patient-days	Incidence per 1,000 patients-days	Poisson regression	
				Incidence rate ratio (95% confidence interval)	p-value
Total	978	930,465	1.05		
Sex					
Male	506	449,204	1.13	1	
Female	472	481,261	0.98	0.87 (0.77-0.99)	0.030
Age (yr)					
0-9	0	23,057	0.00	-	-
10-19	3	15,559	0.19	0.27 (0.09-0.85)	0.026
20-29	11	37,432	0.29	0.41 (0.22-0.77)	0.005
30-39	24	47,283	0.51	0.71 (0.46-1.11)	0.137
40-49	55	89,901	0.61	0.86 (0.62-1.19)	0.369
50-59	103	144,884	0.71	1	
60-69	165	157,709	1.05	1.47 (1.15-1.88)	0.002
70-79	397	266,047	1.49	2.10 (1.69-2.61)	<0.001
≥80	220	148,533	1.48	2.08 (1.65-2.63)	<0.001
Length of stay (day)					
≤5	74	176,953	0.42	0.46 (0.35-0.6)	<0.001
6-10	183	200,301	0.91	1	
11-20	320	251,931	1.27	1.39 (1.16-1.67)	<0.001
21-30	165	109,822	1.50	1.64 (1.33-2.03)	<0.001
31-40	89	55,457	1.60	1.76 (1.36-2.26)	<0.001
≥40	147	136,001	1.08	1.18 (0.95-1.47)	0.129
Comprehensive nursing care service					
Not using	306	346,122	0.88	1	
Using	672	584,343	1.15	1.3 (1.14-1.49)	<0.001
Operation					
No	657	555,975	1.18	1	
Yes	321	374,490	0.86	0.73 (0.63-0.83)	<0.001
Department					
Internal medicine	593	489,805	1.21	1	
Surgery	385	440,660	0.87	0.72 (0.63-0.82)	<0.001

**Table 5.** Multivariate analysis for the risk of all falls

Variable	Adjusted estimated coefficients	Standard error	Incidence rate ratio (95% confidence interval)	p-value
<b>Sex</b>				
Male	0		1	
Female	-0.20	0.07	0.82 (0.72-0.93)	0.003
<b>Age (yr)</b>				
0-9	-	-	-	-
10-19	-1.01	0.59	0.36 (0.11-1.15)	0.085
20-29	-0.67	0.32	0.51 (0.28-0.96)	0.0378
30-39	-0.18	0.23	0.84 (0.54-1.31)	0.435
40-49	-0.08	0.17	0.92 (0.66-1.280)	0.617
50-59	0		1	
60-69	0.35	0.13	1.41 (1.1-1.81)	0.006
70-79	0.66	0.11	1.93 (1.55-2.41)	<0.001
≥80	0.60	0.12	1.81 (1.43-2.3)	<0.001
<b>Length of stay (day)</b>				
≤5	-0.61	0.14	0.54 (0.41-0.71)	<0.001
6-10	0		1	
11-20	0.27	0.09	1.31 (1.09-1.57)	0.005
21-30	0.39	0.11	1.48 (1.2-1.83)	<0.001
31-40	0.47	0.13	1.60 (1.24-2.07)	<0.001
≥40	0.12	0.11	1.13 (0.9-1.41)	0.291
<b>Comprehensive nursing care service</b>				
Not using	0		1	
Using	0.17	0.07	1.18 (1.03-1.35)	0.017
<b>Operation</b>				
No	0		1	
Yes	-0.35	0.09	0.70 (0.59-0.85)	<0.001
<b>Department</b>				
Internal medicine	0		1	
Surgery	0.03	0.09	1.03 (0.86-1.23)	0.736

6-10일 환자를 기준으로 11-20일은 낙상발생 상대위험도가 1.31 ( $p=0.005$ ), 21-30일은 1.48 ( $p<0.001$ ), 31-40일은 1.60 ( $p<0.001$ ), 40일 이상은 1.13 ( $p=0.290$ )로 재원일수가 길수록 통계적으로 유의하게 낙상발생 위험도가 뚜렷하게 증가하였으나 재원기간 40일 이상인 환자에서는 통계적 차이가 없었다.

**6. 낙상환자에서 신체손상 발생의 위험요인 분석**

모든 낙상환자에서 낙상에 의한 신체손상 발생의 위험인자를 분석하였다. 간호·간병통합서비스의 사용 여부에 따른 낙상에 의한 신체손상 발생의 위험도 차이는 단순 및 다중분석에서 통계적으로 유의하지 않았다. 단순분석에서 내과계보다 외과계 진료과에서 손상 발생의 위험이 감소하였으나(odd ratio [OR], 0.663;  $p=0.008$ ), 다른 요인을 보정한 다중분석에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(OR, 0.788;  $p=0.286$ ) (Table 6).

**고 찰**

본 연구에서는 간호·간병통합서비스를 이용한 환자와 이용하지 않은 환자의 낙상발생률과 특성을 비교 분석하였다. 연구결과로 간호·간병통합서비스를 이용한 환자에서 낙상발생률은 1,000 환자-일 당 1.15건이었고, 이용하지 않은 환자에서는 0.88건으로 이전의 국내 몇몇 보고의 0.49-0.55건보다는 높았고[12-15], 외국의 2.45-11.4건보다는 낮았다[5-11]. 국내의 낙상발생률은 낙상 보고방식, 각 병원의 특성 등 연구마다 차이가 있어 현재까지 정확한 통계자료는 부족하다. 이전에는 신체손상이 발생한 낙상에 대해 주로 보고가 되었으나, 환자안전문제의 중요성이 강조되고 의료기관평가가 시행되면서 신체손상이 없는 낙상에 대해서도 보고가 점차 증가되고 있다. 외국의 경우는 국가적으로 체계적인 낙상보고시스템을 운영하며 발생한 모든 낙상에 대해 보고되고 관리되고 있어 국내의 낙상발생률과 다른 결과를 보이고 있다[15]. 또한 낙상발생률은 얼마나 충실하게 보고하였는가에 따라 큰 차이를 보일 수 있다. 이전 연구들에 의하면 병원의

Table 6. Risk factors for all of fall-related injuries

Variable	Univariate		Multivariate	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Sex				
Male	1		1	
Female	1.159 (0.869-1.544)	0.315	1.183 (0.859-1.63)	0.303
Age (yr)				
10-19	0.464 (0.015-14.622)	0.609	1.013 (0.01-103.292)	0.972
20-29	1.336 (0.337-5.298)	0.662	1.2 (0.247-5.839)	0.894
30-39	0.712 (0.229-2.219)	0.497	0.632 (0.174-2.289)	0.376
40-49	1.874 (0.919-3.822)	0.078	1.907 (0.843-4.314)	0.194
50-59	1			
60-69	1.047 (0.588-1.865)	0.920	1.154 (0.616-2.162)	0.872
70-79	1.126 (0.677-1.87)	0.705	1.098 (0.629-1.917)	0.979
≥80	1.168 (0.677-2.014)	0.622	1.058 (0.58-1.932)	0.938
Length of stay (day)				
≤5	1.147 (0.626-2.098)	0.568	1.246 (0.651-2.385)	0.530
6-10	1			
11-20	0.933 (0.614-1.417)	0.563	0.932 (0.591-1.471)	0.347
21-30	1.119 (0.695-1.799)	0.525	1.243 (0.74-2.086)	0.392
31-40	0.839 (0.461-1.525)	0.410	0.878 (0.45-1.711)	0.429
≥40	1.045 (0.638-1.712)	0.836	1.173 (0.677-2.033)	0.626
Comprehensive nursing care service				
No	1		1	
Yes	1.243 (0.906-1.706)	0.178	1.238 (0.843-1.819)	0.276
Operation				
No	1			
Yes	0.733 (0.535-1.005)	0.054	0.81 (0.514-1.277)	0.364
Department				
Internal medicine	1			
Surgery	0.663 (0.49-0.898)	0.008	0.788 (0.508-1.221)	0.286
Nursing severity				
I	1		1	
II	0.901 (0.409-1.988)	0.893	0.835 (0.359-1.939)	0.859
III	1.094 (0.498-2.405)	0.788	0.964 (0.411-2.264)	0.906
IV	0.910 (0.386-2.143)	0.912	0.809 (0.32-2.048)	0.816

OR, odd ratio; CI, confidence interval.

규모, 진료과, 내과계·외과계의 구성, 급성기·만성기 병원 등에 따라 결과의 차이가 있었다[6-8,10]. 그러므로 한 병원의 낙상발생률은 그 병원의 특성을 바탕으로 이해되어야 한다.

본원은 대상기간에 낙상예방에 대하여 지속적으로 강조하고 교육 하였으며, 낙상보고의 방식과 절차를 연구대상기간 동안 변경하지 않아 낙상보고의 일관성을 유지하였다. 본원에서는 간호 · 간병통합 서비스를 처음에 2개 병동에서 시행하여 이후 단계적으로 총 12개 병동까지 확대하여 시행하였다. 간호 · 간병통합서비스는 환자와 보호자의 선택에 의해 이용 여부를 결정하였으므로 간병이 필요한 환자가

더 많이 이용하는 경향이 있었고, 병동확대는 내과계 병동을 좀 더 먼저 우선적으로 시행하였다. 따라서 간호 · 간병통합서비스를 이용한 환자가 이용하지 않은 환자보다 연령이 많고, 간호중증도가 높았으며, 재원일수가 길었고, 내과계 환자가 많게 되었다. 이런 이유로 간호 · 간병통합서비스의 이용 유무에 따른 양군 간의 낙상발생률을 비교하는 것은 제한점이 있다.

여러 인자를 보정한 다중회귀분석에서 간호 · 간병통합서비스 이용의 낙상발생 위험도가 이용하지 않은 경우에 비해 1.18로 높게 나타났다. 이 결과는 간호 · 간병통합서비스 병동의 낙상발생률은 일반병



동보다 낮아 환자 안전 문제가 개선된다는 이전 보고들과는 차이가 있다[18-20]. 이전 결과들은 간호·간병통합서비스의 도입시기에 한정된 병동에서 적은 수의 환자를 대상으로 연구된 것이었으며, 본 연구는 4년간의 많은 수의 환자를 대상으로 얻는 결과로 이전 연구들과 방법상의 차별점이 있다.

한편, 낙상으로 인한 손상발생의 위험인자를 구한 결과, 간호·간병통합서비스의 이용 여부에 따른 신체손상의 발생은 차이가 없었다. 국내 보고에 의하면 낙상에 의한 손상발생은 25.0%~46.0% 등 다양하게 보고되었고, 이 중에 중증손상은 1.2%~13.5% 등으로 연구마다 차이를 보였다[12-15,28] (Table 7). 전국의 32개의 종합병원에서 발생한 2,174건의 낙상에 대해 분석한 보고에 의하면 낙상발생률은 1000 환자-일당 0.55이며, 손상이 발생한 경우는 40.5%, 골절이나 두개강내 출혈 등 중증손상은 5.7%였다고 하였다[15]. 이 연구와 비교하면 본 연구에서 간호·간병통합서비스 이용환자의 낙상발생률은 1,000 환자-일당 1.15로 높았지만 손상발생 26.9%, 중증손상 2.2%로 낮았다. 또한 외국의 여러 보고들과 비교하면 본 연구의 낙상발생률은 뚜렷이 낮았고, 손상발생률과 중증손상발생률은 상대적으로 높지 않았다(Table 7). 본 연구에서 간호·간병통합서비스에서의 낙상의 가장 큰 특징은 다음 두 가지이다. 첫째, 간호·간병통합서비스의 이용에 따른 낙상발생률은 조금 높게 나타났으나 손상발생에는 차이가 없었다. 둘째, 본 연구결과를 국내 보고와 비교하면 간호·간병통합서비스에서 낙상발생률은 높고, 보고된 낙상에서 손상발생률은 낮았다. 이런 특징은 간호·간병통합서비스에서 손상 없는 경미한 낙상에 대한 보고율이 높았기 때문으로 판단된다.

낙상은 자발적으로 보고하는 것이므로 낙상이 발생하였지만 낙상

보고가 누락되는 경우가 있을 수 있고, 그 비율은 약 25%로 알려져 있다[11,29]. 낙상보고의 누락은 간혹 손상이 발생한 환자를 늦게 발견하여 환자에게 심각한 결과를 가져올 수고, 낙상발생률의 정확한 집계를 어렵게 하여 낙상예방을 위한 연구결과에 신뢰를 떨어뜨리기도 한다. 본 연구결과에서 손상 없는 경미한 낙상에 대한 보고 증가로 간호·간병통합서비스에서 낙상보고의 누락은 감소되었을 것으로 추정된다. 간호·간병통합서비스에서 낙상의 발견과 보고가 증가된다는 점은 환자안전 측면에서 긍정적인 효과로 볼 수 있다.

본원의 간호·간병통합서비스는 간호사당 환자 수를 이전 1:14에서 1:8로 크게 줄였다. 정기적인 간호사 라운딩을 자주 하며, 낙상예방에 대해 환자교육과, 높이조절이 가능한 전동침대 배치, 침대에 낙상 예방스티커 부착, 낙상 고위험군 분류 등 보호자나 간병인이 없는 상태에서 환자의 안전을 위해 낙상예방을 하고 있다. 간호·간병통합서비스 유무에 따른 직접/간접간호행위를 측정된 보고에 따르면, 간호·간병통합서비스 병동의 간호사는 간호·간병통합서비스를 하지 않는 병동에 비해 담당하는 환자 수가 50% 정도 적었으며, 환자가 받는 직접간호행위가 간호·간병통합서비스를 시행하지 않는 병동에 비하여 3배 이상 증가된다고 하였다[19]. 그 외 여러 연구에서도 간호사의 환자 1인당 간호제공시간이 일반병동에 비해 높은 수준으로 보고되었다[18,30,31]. 직접간호행위의 증가는 간호사와 환자의 대면시간이 증가하며, 낙상의 예방 및 경미한 낙상의 발견에 영향을 준다고 판단된다.

대부분의 낙상은 낙상 순간이 목격되지 않고, 간호사가 환자 곁에 없을 때 발생한다[32-34]. 환자와 간호사의 접촉시간이 길어진다면 낙상을 목격하고, 빠르게 부축할 수 있으며, 환자의 손상을 최소화할

Table 7. Fall rates and fall-related injuries in the literature

Author	Year	Country	No. of total patients	Patients-days	No. of falls	Incidence for 1,000 patients	Incidence for 1,000 patients-days	All injuries (%)	Major injuries (%)	Death
Yang and Chun [12]	2009	Korea	23,771	205,450	104	4.40	0.50	43.3	13.5	0
Kim and Choi-Kwon [13]	2013	Korea	NA	NA	147	1.90	NA	32.7	NA	NA
Jang and Lee [14]	2014	Korea	116,816	848,741	419	3.56	0.49	25.0	1.2	0
Choi et al. [15]	2017	Korea	561,214	3,970,266	2,174	3.87	0.55	40.5	5.7	2
Cho and Lee [28]	2017	Korea	NA	NA	428	NA	NA	46.0	1.4	0
This study		Korea	62,445	584,343	672	10.76	1.15	26.9	2.2	1
Halfon et al. [5]	2001	Switzerland	26,643	197,716	485	18.20	2.45	37.0	3.0	1
Fischer et al. [6]	2005	USA	NA	NA	1,082	NA	3.10	34.0	2.0	0
Healey et al. [7]	2008	UK	NA	NA	206,350	NA	4.80	35.3	0.6	26
Krauss et al. [8]	2007	USA	NA	NA	7,082	NA	9.5-11.4	26.4	2.4	NA
Schwendimann et al. [9]	2008	Belgium	34,972	NA	2,512	71.80	7.0	35.2	5.1	NA
Bouldin et al. [10]	2013	USA	NA	97,960,340	345,800	NA	3.53	26.1	1.1	164
Toyabe [11]	2015	Japan	NA	52,551	164	NA	3.12	19.5	3.7	NA

NA, not available.

수 있어 환자 관찰시간이 증가할수록 낙상발생률은 줄어든다. 정기적인 간호사 라운딩은 일정 간격으로 환자를 관찰함으로써 환자에게 간호사의 도움이 필요한지를 물어보게 되며, 급하게 화장실을 혼자 이용하게 되는 빈도를 줄여주는 등 낙상예방에 도움이 된다. 체계적 고찰보고에 의하면 9개의 연구에서 정기적인 라운딩은 낙상발생률을 24%-80%(중앙값=57%)로 감소시키는 효과가 있다고 하였다[25]. 인지능력이 있는 환자에게 낙상예방교육을 체계적으로 한 경우에도 무작위 대조군 연구에서 낙상예방효과가 있다고 보고되었다[24,35,36].

연령이 증가하면 균형감각 저하, 신체 위축, 심혈관계 요인 및 신경학적 요인 등에 의하여 낙상발생이 증가한다[37]. 본 연구에서도 연령이 증가할수록 비례하여 낙상발생률이 뚜렷이 증가하였다. 국내·외 보고에 따르면 내과, 신경과, 신경외과 등의 진료과가 외과와 집중치료실에 비하여 낙상발생률이 높다고 하였다[9,15]. 본 연구에서는 단순회귀분석에는 내과계 진료과가 낙상발생률이 높은 것으로 나타났지만 다중회귀분석에서는 차이가 없었다. 입원기간이 길수록 낙상발생률이 증가한다고 알려져 있으며 본 연구에서도 이러한 현상은 같은 결과로 나타났다[2,5,7].

본 연구에서는 STRATIFY assessment tool을 이용하여 낙상의 고위험군을 선별하였지만 낙상은 저위험군에서 더 높게 발생하였다. 낙상발생의 위험은 환자 측의 요인과 주변환경의 요인으로 크게 나눌 수 있는데 매우 많은 위험인자들이 알려져 있다. 알려진 위험인자를 바탕으로 고위험 환자를 선별할 수 있는 여러 낙상위험 사정도구가 보고되었으나 아직 유용하다고 확인된 사정도구는 없는 상태이다[38]. 국내의 경우에도 다양한 낙상위험 사정도구를 사용하고 있으며, 국내 의료환경에 적합한 낙상위험 사정도구의 개발이 요구되고 있다[15].

본 연구는 간호·간병통합서비스를 이용한 환자는 4년간 62,445명으로 매우 많은 환자 수를 포함하고 있어, 이전 연구들과 다르게 간호·간병통합서비스에서의 낙상에 대한 종합적인 결과를 보여주었다. 낙상발생률과 낙상으로 인한 손상 및 낙상의 특성 등은 간호·간병통합서비스를 도입한 병원에 참고할 수 있는 지표로 제시될 수 있다고 생각된다. 연구의 제한점으로 첫째, 간호·간병통합서비스를 이용한 군과 이용하지 않은 군의 임상적 특성이 동일하지 못하여 낙상발생률을 정확하게 비교하기 어렵다는 점이다. 둘째는 본원과 병원 특성이 유사하고 간호·간병통합서비스를 시행하지 않는 종합병원을 선정하여 낙상결과를 비교분석을 했다면 간호·간병통합서비스의 낙상에 대한 영향을 좀더 뚜렷하게 보여줄 수 있었을 것이다. 그러나 타 병원 자료를 얻을 수 없어 이와 같은 분석을 하지 못한 점도 제한점으로 생각된다.

결론적으로, 간호·간병통합서비스에서는 환자에게 보다 많은 시간의 직접간호가 제공되면서 낙상예방활동이 많아지지만, 발생한 낙상보고는 증가하였다. 손상이 없는 낙상보고가 많아진 반면 신체손상이 동반된 낙상발생은 증가하지 않았다. 따라서 간호·간병통합서비스에서는 낙상에 대한 발견과 보고를 보다 충실히 하며, 그 효과는 궁극적으로 환자안전개선으로 이어진다고 생각된다. 본 연구결과를 바탕으로 간호·간병통합서비스를 도입한 다양한 환경의 의료기관에서의 낙상발생률, 간호·간병통합서비스에 적합한 낙상예방활동 및 낙상위험 사정도구 개발 등 체계적인 연구가 필요하겠다.

## 감사의 글

본 연구는 국민건강보험 일산병원의 2017년도 정책연구비 지원으로 진행되었다(NHIS-2017-20-001).

## ORCID

Jaei Son: <https://orcid.org/0000-0001-7723-3687>;

Byung Kyu Park: <https://orcid.org/0000-0002-6801-3831>;

Chan Hee Lee: <https://orcid.org/0000-0001-5942-9029>;

Keum Hui Ahn: <https://orcid.org/0000-0003-3907-1984>;

Jung Nam Kim: <https://orcid.org/0000-0001-9645-4311>;

Min Hyun Park: <https://orcid.org/0000-0003-0928-740X>;

Eun Young Choi: <https://orcid.org/0000-0002-6411-6542>;

Eun Hui Boo: <https://orcid.org/0000-0002-2855-4123>;

Min Jin Kang: <https://orcid.org/0000-0002-8020-135X>;

Jung Hwa Hong: <https://orcid.org/0000-0003-0321-0751>

## REFERENCES

- Morris R, O'Riordan S. Prevention of falls in hospital. Clin Med (Lond) 2017;17(4):360-362. DOI: <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.17-4-360>.
- Oliver D, Healey F, Haines TP. Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. Clin Geriatr Med 2010;26(4):645-692. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.06.005>.

3. Coussement J, De Paepe L, Schwendimann R, Denhaerynck K, Dejaeger E, Milisen K. Interventions for preventing falls in acute- and chronic-care hospitals: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2008;56(1):29-36. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01508.x>.
4. Trinh LTT, Assareh H, Wood M, Addison-Wilson C, Sathiyaseelan Y. Falls in hospital causing injury. *J Healthc Qual* 2019 Jan 3 [Epub]. DOI: <https://doi.org/10.1097/JHQ.000000000000179>.
5. Halfon P, Eggli Y, van Melle G, Vagnair A. Risk of falls for hospitalized patients: a predictive model based on routinely available data. *J Clin Epidemiol* 2001;54(12):1258-1266. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(01\)00406-1](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(01)00406-1).
6. Fischer ID, Krauss MJ, Dunagan WC, Birge S, Hitcho E, Johnson S, et al. Patterns and predictors of inpatient falls and fall-related injuries in a large academic hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(10):822-827. DOI: <https://doi.org/10.1086/502500>.
7. Healey F, Scobie S, Oliver D, Pryce A, Thomson R, Glampson B. Falls in English and Welsh hospitals: a national observational study based on retrospective analysis of 12 months of patient safety incident reports. *Qual Saf Health Care* 2008;17(6):424-430. DOI: <https://doi.org/10.1136/qshc.2007.024695>.
8. Krauss MJ, Nguyen SL, Dunagan WC, Birge S, Constantinou E, Johnson S, et al. Circumstances of patient falls and injuries in 9 hospitals in a midwestern healthcare system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(5):544-550. DOI: <https://doi.org/10.1086/513725>.
9. Schwendimann R, Buhler H, De Geest S, Milisen K. Characteristics of hospital inpatient falls across clinical departments. *Gerontology* 2008;54(6):342-348. DOI: <https://doi.org/10.1159/000129954>.
10. Bouldin EL, Andresen EM, Dunton NE, Simon M, Waters TM, Liu M, et al. Falls among adult patients hospitalized in the United States: prevalence and trends. *J Patient Saf* 2013;9(1):13-17. DOI: <https://doi.org/10.1097/PTS.0b013e3182699b64>.
11. Toyabe S. Characteristics of inpatient falls not reported in an incident reporting system. *Glob J Health Sci* 2015;8(3):17-25. DOI: <https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n3p17>.
12. Yang HM, Chun BC. Falls in the general hospital inpatients: incidence, associated factors. *J Korean Soc Qual Assur Health Care* 2009;15(2):107-120.
13. Kim YS, Choi-Kwon S. Fall risk factors and fall risk assessment of inpatients. *Korean J Adult Nurs* 2013;25(1):74-82. DOI: <https://doi.org/10.7475/kjan.2013.25.1.74>.
14. Jang IS, Lee SG. Fall risk factors and characteristics of an acute hospital setting across clinical departments. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2014;21(3):264-274. DOI: <https://doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.3.264>.
15. Choi EH, Ko MS, Yoo CS, Kim MK. Characteristics of fall events and fall risk factors among inpatients in general hospitals in Korea. *J Korean Clin Nurs Res* 2017;23(3):350-360.
16. National Health Insurance Service. Policy direction of comprehensive nursing care [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service; 2018.06.29 [cited 2019 Mar 1]. Available from: <http://www.nhis.or.kr/bbs7/boards/B0040/26506>.
17. Lake ET, Shang J, Klaus S, Dunton NE. Patient falls: association with hospital Magnet status and nursing unit staffing. *Res Nurs Health* 2010;33(5):413-425. DOI: <https://doi.org/10.1002/nur.20399>.
18. Boo EH, Ahn KH, Park BK, Hong NS, Son JL, Park MH, et al. Service outcome of comprehensive nursing care and policy direction. Goyang: National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Institute of Health Insurance & Clinical Research; 2015.
19. Ahn HS. Report on monitoring and evaluation of comprehensive nursing care. Wonju: National Health Insurance Service; 2015.
20. Park JH, Lee MH. Effects of nursing and care=giving integrated service on nursing work performance, nurses' job satisfaction and patient safety. *J Korean Acad Soc Home Care Nurs* 2017;24(1):14-22. DOI: <https://doi.org/10.22705/jkashcn.2017.24.1.014>.
21. Kim SE, Han JY. Clinical nurses' job stress, emotional labor, nursing performance, and burnout in comprehensive nursing care service wards and general wards. *J Korean Acad Nurs Adm* 2017;23(3):336-345. DOI: <https://doi.org/10.11111/jkana.2017.23.3.336>.
22. Park KO, Yu M, Kim JK. Experience of nurses participating in comprehensive nursing care. *J Korean Acad Nurs Adm* 2017;23(1):76-89. DOI: <https://doi.org/10.11111/jkana.2017.23.1.76>.
23. Tideiksaar R. Falls in older person: prevention and management. 3rd ed. Baltimore (MD): Health Professions Press; 2002.
24. Hill AM, McPhail SM, Waldron N, Etherton-Bear C, Ingram K, Flicker L, et al. Fall rates in hospital rehabilitation units after individualized patient and staff education programmes: a pragmatic, stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2015;385(9987):2592-2599. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61945-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61945-0).
25. Mitchell MD, Lavenberg JG, Trotta RL, Umscheid CA. Hourly rounding to improve nursing responsiveness: a systematic review. *J Nurs Adm* 2014;44(9):462-472. DOI: <https://doi.org/10.1097/NNA.000000000000101>.
26. Oliver D, Britton M, Seed P, Martin FC, Hopper AH. Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: case-control and cohort studies. *BMJ* 1997;315(7115):1049-1053. DOI: <https://doi.org/10.1136>

- bmj.315.7115.1049.
27. Song KJ, Kim EH, Yoo CS, Park HA, Song MS, Park KO. Verification of reliability and validity of KPCS-1 and estimation of nursing time conversion index. *J Korean Clin Nurs Res* 2010;16(2):127-140.
  28. Cho MS, Lee HY. Factors associated with injuries after inpatient falls in a tertiary hospital. *J Korean Clin Nurs Res* 2017;23(2):202-210.
  29. Hill AM, Hoffmann T, Hill K, Oliver D, Beer C, McPhail S, et al. Measuring falls events in acute hospitals: comparison of three reporting methods to identify missing data in the hospital reporting system. *J Am Geriatr Soc* 2010;58(7):1347-1352. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02856.x>.
  30. Cho SH, Song KJ, Park IS, Kim YH, Kim MS, Gong DH, et al. Development of staffing levels for nursing personnel to provide inpatients with integrated nursing care. *J Korean Acad Nurs Adm* 2017;23(2):211-222. DOI: <https://doi.org/10.1111/jkana.2017.23.2.211>.
  31. Lee SS, Yu S. Comparison analysis between integrated nursing care service and non integrated nursing care service through electronic nursing documentation. *J Health Info Stat* 2017;42(2):170-176. DOI: <https://doi.org/10.21032/jhis.2017.42.2.170>.
  32. Johnson M, George A, Tran DT. Analysis of falls incidents: nurse and patient preventive behaviours. *Int J Nurs Pract* 2011;17(1):60-66. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-172X.2010.01907.x>.
  33. Lee JE, Stokic DS. Risk factors for falls during inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2008;87(5):341-350. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31816ddc01>.
  34. Vassallo M, Amersey RA, Sharma JC, Allen SC. Falls on integrated medical wards. *Gerontology* 2000;46(3):158-162. DOI: <https://doi.org/10.1159/000022152>.
  35. Ang E, Mordiffi SZ, Wong HB. Evaluating the use of a targeted multiple intervention strategy in reducing patient falls in an acute care hospital: a randomized controlled trial. *J Adv Nurs* 2011;67(9):1984-1992. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05646.x>.
  36. Haines TP, Bennell KL, Osborne RH, Hill KD. Effectiveness of targeted falls prevention programme in subacute hospital setting: randomised controlled trial. *BMJ* 2004;328(7441):676. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7441.676>.
  37. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Inagaki Y, Suzuki Y, Nishida Y, et al. Analysis of falls that caused serious events in hospitalized patients. *Geriatr Gerontol Int* 2017;17(12):2403-2406. DOI: <https://doi.org/10.1111/ggi.13085>.
  38. Matarese M, Ivziku D. Falls risk assessment in older patients in hospital. *Nurs Stand* 2016;30(48):53-63. DOI: <https://doi.org/10.7748/ns.2016.e10345>.