종합병원 성인 입원 환자의 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인

이연화¹⁾ · 김묘성²⁾

Risk Factors according to Fall Risk Level in General Hospital Inpatients

Lee, Yeon Hwa¹⁾ · Kim, Myo Sung²⁾

1) RN, Dong-Eui Hospital, Busan, Korea

2) Associate Professor, Department of Nursing, Dong-Eui University, Busan, Korea

Purpose: This study was conducted to identify the predictors of falls according to the fall risk level in general hospital inpatients. **Methods:** Data were extracted from electronic medical records from January 2017 to December 2019. This study included 170 fallers and 340 non-fallers, who were matched for gender, age, clinical department, and length of stay before falls among inpatients aged 18 years and over. The collected data were analyzed with the χ^2 test, Fisher exact test, independent t-test, and logistic regression analysis using SPSS for Windows version 24.0. **Results:** In the low-risk group, defecation disorder (odds ratio [OR]=12.49, 95% confidence interval [CI]=1.16~134.33, $p=.037$) and laxative use (OR=9.62, 95% CI=2.14~43.22, $p=.003$) were statistically significant risk factors for falls. In the medium-risk group, disorientation (OR=2.40, 95% CI=1.11~5.19, $p=.026$) was a statistically significant risk factor for falls. In the high-risk group, disorientation (OR=12.54, 95% CI=1.39~113.26, $p=.024$) and hypoglycemic agent use (OR=5.39, 95% CI=1.58~18.44, $p=.007$) were statistically significant risk factors for falls. **Conclusion:** The results of this study show that risk factors for falls differed among the fall risk groups. It is necessary to use fall prevention strategies tailored to fall risk groups and fall risk assessment tools that have been revised accordingly.

Key Words: Accidental falls; Inpatients; Risk assessment; Risk factors

*This article is a revision of the first author's master's thesis from Dong-Eui University.

주요어: 낙상, 입원 환자, 위험평가, 위험요인

*이 논문은 제1저자 이연화의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

1) 동의병원 간호사

2) 동의대학교 간호학과 부교수

Received Aug 13, 2021 Revised Feb 16, 2022 Accepted Feb 16, 2022

Corresponding author: Kim, Myo Sung <https://orcid.org/0000-0001-7613-0133>

Department of Nursing, Dong-Eui University

176 Eomgwang-ro, Busanjin-gu, Busan 47340, Korea

Tel: +82-51-890-2862, Fax: +82-505-182-6876, E-mail: myosg@deu.ac.kr

서 론

1. 연구의 필요성

전 세계적으로 낙상으로 인한 사망이 매년 684,000명, 낙상으로 인한 장애는 매년 1억 7,200만명에서 발생하고 있다[1]. 낙상은 의료기관에서 발생할 수 있는 환자안전사고의 하나로 병원 입원 환자에게 빈번히 발생한다[2]. 국내의 환자안전보고 학습시스템에 자율 보고된 환자안전사건은 2020년 기준 낙상 사고가 49.6%로 가장 많았고, 종별 낙상사고 보고건수는 상급종합병원 15.4%, 종합병원 37.7%, 병원 12.6%, 요양병원 33.3%, 기타 병원 1.0%로 종합병원에서 낙상사고가 가장 많았다[2].

낙상은 가벼운 멍이나 열상, 골절, 뇌출혈, 사망 등 다양한 손상을 일으킬 수 있으며, 이러한 손상은 환자에게 위해 없는 수준에서 영구적인 손상 또는 사망 등 심각한 합병증을 일으킬 수 있는 원인이 된다[2,3]. 2020년 낙상 보고건수(6,903건) 중 사망하였거나 장기적 또는 영구적 손상을 가진 환자는 11.2%를 차지하였다[2]. 병원 측면에서는 추가적인 비용 부담이 되고 있으므로 낙상발생을 감소시키기 위한 낙상 예방활동이 중요하다.

낙상 예방이 2010년 11월 16일부터 시작된 의료기관평가인증제 기준 항목으로 지정된 후 의료기관은 환자안전을 위해 낙상 예방활동을 수행하기 위해 노력하고 있다. 의료기관 차원의 낙상 예방활동의 주요 내용은 낙상 위험 평가도구를 사용한 환자의 낙상 위험 수준 평가와 평가결과에 따른 고위험 환자의 낙상 예방활동 등이다[4]. 낙상 위험 평가는 낙상 위험 환자를 선별하여 보다 효과적으로 예방적 중재를 하기 위한 것이므로 간호사에게 중요한 활동이다.

현재 국내 병원에서 사용 중인 낙상 위험 평가도구에는 Morse Fall Scale (MFS), Johns Hopkins Fall Risk Assessment Tool (JHFRAT), Bobath Memorial Hospital Fall Risk Assessment Scale (BMFRAS), Hendrich II 낙상도구와 St. Thomas 낙상도구 등이 있으며[5,6], 이 중 간단하게 평가할 수 있고, 내용을 이해하기가 쉬운 MFS가 국내 병원에서 가장 많이 사용되고 있다[7].

낙상 위험 평가도구는 낙상이 많이 일어나는 고위험군을 조사하는 것에 중점을 두고 있으나 낙상고위험군으로 분류되지 않은 환자에게서도 낙상 및 낙상 관련 손상이 발생하고 있다[8]. 낙상 위험 평가 도구에 관한 메타분석 연구[9]에서 가장 민감도가 높았던 MFS의 경우도 낙상고위험군으로 분류되지 않은 환자에서 낙상이 많이 발생하였다[8,10-13]. MFS의 단점으로 ‘낙상 위험요인이 낙상 위험성이 높은 환자의 특성을 나타

내지 못한다’라는 연구결과[7]도 있으므로 낙상 예방활동을 위해서 낙상 위험이 있는 환자의 낙상 발생 예측요인을 확인하는 것은 필요하다.

낙상 발생 예측요인은 내적요인, 외적요인으로 구분할 수 있다. 내적요인에는 연령[8,12], 질환[8,12-14], 인지기능의 저하[12,15], 보행 이상[13,15], 균형감 감소[14], 전신쇠약[8,10], 낙상의 과거력[8,12,14], 요실금[14], 시력장애[10,13] 등이 있으며, 외적요인은 약물[8,12,14,15], 욕실과 화장실에서의 보조지도구의 결여, 어두운 조명 또는 눈부심, 미끄럽거나 울퉁불퉁한 바닥, 바닥에 있는 장애물에 걸려 넘어지거나 보조 장치의 부적절한 사용 등 물리적 환경이나 상황적 환경[8,15,16]이 해당된다. 낙상 발생 예측요인은 환자의 건강-질병 수준에 따라 다를 수 있다[15,17].

낙상 발생 예측요인을 확인한 대부분의 선행연구에서는 입원 환자를 낙상군과 비낙상군을 나누어 예측요인을 조사[10,12,13,18]하고 낙상고위험군 위주로 낙상 예방전략을 제시해왔으나 Lee, Choi, Kim과 Park [19]의 연구에서는 낙상 위험 수준에 따라 낙상 발생 예측요인이 다른 것으로 조사되었는데, 낙상저위험군은 성별, 연령, 입원기간, 수술유무, 진단명에 따라, 낙상고위험군은 학력, 수술유무, 보행장애, 보조기구 사용, 약물(마약, 혈관확장제 등), 진료과, 정맥카테터 삽입 여부에 따라 낙상 발생 위험이 달랐다. 이는 낙상고위험군으로 분류되지 않은 환자의 낙상 발생 예측요인을 확인하여 낙상 위험군 별 해당 위험요인에 좀 더 초점을 맞추어 낙상 예방활동을 제공할 필요가 있음을 나타낸다.

Lee 등[19]의 연구는 상급종합병원을 대상으로 하고 있고, 낙상 위험 수준을 MFS 점수, 낙상 위험 관련 증상 및 낙상 위험을 증가시키는 것으로 알려진 약물에 기초하여 고위험군 또는 저위험군으로 분류하고 있어 국내 병원에서 일반적으로 사용하고 있는 MFS 분류 체계(0~25점 미만 낙상저위험군, 25~50점 낙상중위험군, 51점 이상 낙상고위험군)와 달라 현장에서 분류한 낙상 위험군에 해당하는 위험요인으로 보기에는 어려움이 있었다. 또한 종합병원 성인 입원 환자의 낙상발생실태를 조사한 Park [11]의 연구는 낙상 위험 수준을 MFS 분류에 따라 3군으로 분류하여 조사하였으나 실태조사만 하였고 위험 수준별 낙상 발생 예측요인에 대한 조사가 이루어지지 않아 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 조사한 연구가 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 MFS를 활용하여 낙상 위험 수준을 평가하는 일 종합병원 성인 입원 환자의 전자의무기록(Electronic Medical Record [EMR]) 자료를 토대로 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 파악하고, 이를 통해 낙상 위험 수준별 맞

춤형 낙상 예방 중재 프로그램 개발에 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 종합병원 성인 입원 환자의 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 조사하고자 하며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 낙상저위험군, 낙상중위험군, 낙상고위험군에서 낙상군과 비낙상군의 일반적 특성 차이를 파악한다.
- 낙상저위험군, 낙상중위험군, 낙상고위험군의 낙상 발생 예측요인을 파악한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 종합병원에 입원한 성인 환자의 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 파악하기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 종합병원에 입원한 만 19세 이상 환자를 대상으로 하였다. 낙상군은 2017년 1월부터 2019년 12월 사이에 낙상을 경험하고 Quality Patient Safety (QPS)실에 보고된 환자로 170명이었다. 비낙상군은 같은 기간에 입원한 환자 중 성별, 연령대, 진료과, 재원기간이 낙상군과 동일하지만 낙상을 경험하지 않은 환자 340명을 선정하였다. 비낙상군을 선정하기 위해 낙상군과 성별, 연령대, 진료과, 재원기간이 동일한 조건에 해당하는 환자 리스트를 전산팀에 요청하였으며, 전산팀에서 제공한 환자 리스트 총 348명 중 340명을 연구자가 임의 선정하였다. 비낙상군은 환자-대조군 연구에서 환자군으로 선정이 가능한 모집단이 제한되어 있을 때는 1:2 혹은 1:3 등으로 대조군을 더 많이 선정해야 한다는 선행연구[20]를 근거로 하여 1:2 짝짓기를 하였고, 짝짓기 조건으로 선정한 성별, 연령대, 진료과, 재원기간은 낙상 관련 선행연구[10,13,21]의 대조군 선정기준을 근거로 하였다.

3. 연구도구

본 연구의 도구는 입원 환자의 낙상 발생 예측요인 선행연구

[10,11,21,23,24]를 기반으로 본 연구자가 구성한 사례조사 양식을 사용하였다. 국내의 종합병원 입원 환자의 낙상 발생 위험요인[10,11]과 입원 환자의 일반적 특성, 복용약물, 신체상태, 정서 및 인지상태 등 낙상 관련 요인을 조사한 연구[23], 입원한 성인 환자의 낙상 위험요인[21]과 낙상 관련 요인[24]을 조사한 국외 연구를 근거로 건강 관련 특성과 입원 관련 특성을 선정하였다. 입원 관련 특성 중 질환은 QPS실에 낙상이 보고된 환자의 질환이 다양하며 빈도수가 적은 질환들이 있어 낙상 위험군별로 분류하였을 때 각 위험군에 포함되지 않는 질환들이 많을 것으로 예상되어 진료과를 조사하였다. 사례조사 양식은 위 선행연구와 다년간 Quality Assurance (QA) 전문가로 낙상 환자관리 경험이 있는 QPS실 센터장의 자문을 통해 연구자가 낙상 발생 예측요인을 선정한 후 간호학과 교수 1인, 조사 참여 병원의 간호과장 1인, 간호파트장 2인으로부터 문항을 검토 받았다. 본 도구는 일반적 특성으로 인구사회학적 특성 2문항, 건강 관련 특성 30문항, 입원 관련 특성 3문항의 총 35문항과 입원 시 MFS 점수로 구성하였다.

1) 일반적 특성

일반적 특성은 성별, 연령 등 인구사회학적 특성 2문항, 진료과, 보호자 동반 여부, 재원기간의 입원 관련 특성 3문항과 건강 관련 특성 30문항으로 구성하였다. 건강 관련 특성은 키, 몸무게, 의식상태, 지남력 장애, 흥분, 어지러움, 전신쇠약, 마비, 시력장애, 평형장애, 보행장애, 수면장애, 체위성 저혈압, 배변장애, 배뇨장애, 3개월 이내 낙상과거력, 활동기능 상태, 보조기구, 12개의 약물 복용 여부이다. 키와 몸무게는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)로 변환하였고, 그 기준은 18.5 kg/m² 미만은 저체중, 18.5 kg/m²에서 23 kg/m² 미만은 정상, 23 kg/m²에서 25 kg/m² 미만은 과체중, 25 kg/m²에서 30 kg/m² 미만은 비만, 30 kg/m² 이상은 고도비만으로 구분하였다. 의식상태는 명료, 졸음, 혼돈, 반혼수, 혼수로 구분하였다. 활동기능 상태는 독립적인 활동 상태, 부분적인 도움이 필요한 상태, 항상 도움이 필요하거나 활동이 불가능한 상태로 구분하였고, 약물복용은 경구약물로 한정하였으며, 이노제, 변완화제, 항고혈압제, 항정신성약물, 혈당강화제, 항경련제, 항파킨슨제, 진정제, 마약성 진통제, 항히스타민제, 항혈소판제, 지질조절제 복용 여부를 조사하였다. ‘있음’, 또는 ‘없음’ 항목 중 해당하는 부분에 표시하도록 하였다. 내적요인은 일반적 특성 중 인구사회학적 특성과 약물을 제외한 건강 관련 특성으로 구성하였으며, 외적요인은 입원 관련 특성 중 보호자 동반 여부와 건강 관련 특성 중 12개의 약물 복용 여부로 구성하였다.

2) 낙상 위험 수준

낙상 위험 평가는 Morse 등[25]이 개발한 MFS 도구를 사용하였다. MFS는 3개월 이내 낙상 과거력, 이차적 진단 및 낙상 관련 요인, 활동 보조기구 사용, 정맥주사요법 해파린락 유무, 걸음걸이 이동, 의식/정신상태의 총 6개 항목으로 구성되어 있으며, 최저 0점에서 최고 125점이다. 낙상 위험 수준은 24점 이하의 낙상저위험군, 25~50점은 낙상중위험군, 51점 이상은 낙상고위험군으로 분류하였다[26].

4. 자료수집 및 윤리적 고려

자료수집은 연구대상 병원의 생명연구윤리심의위원회의 승인(DEMC-2020-08)을 받은 후 연구대상 병원의 QPS실 센터장의 허락을 받고, 전자의무기록 열람에 대한 승인을 받은 후 전자의무기록을 열람하였다. 대상자의 이름, 주소, 전화번호 등의 개인정보는 제공되지 않았으며, 개인식별 자료와 질병 관련 자료는 코드화하여 개인정보를 보호하고자 노력하였다. 2017년 1월 1일부터 2019년 12월 31일 사이의 전자의무기록 자료 중 연구대상자의 일반적 특성, 낙상 위험 수준 등을 사례 조사 양식에 작성하였다. 자료수집기간은 2020년 12월 16일부터 2021년 2월 2일까지로 연구자 1인이 실시하였다.

5. 자료분석

본 연구의 자료분석은 SPSS/WIN 24.0 프로그램을 이용하였고, 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 하여 양측 검정하였다. 낙상저위험군, 낙상중위험군, 낙상고위험군에서 낙상군과 비낙상군의 일반적 특성 차이는 χ^2 test, Fisher exact test, independent t-test를 실시하였다. 낙상저위험군, 낙상중위험군, 낙상고위험군의 낙상 발생 예측요인을 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

통계적으로 유의한 차이를 보였다.

낙상중위험군은 건강 관련 특성 중 지남력장애($\chi^2=9.66, p=.002$), 마비($\chi^2=7.30, p=.007$), 보행장애($\chi^2=5.92, p=.015$)와 항정신성약물($\chi^2=6.83, p=.009$)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

낙상고위험군은 건강 관련 특성 중 지남력장애($\chi^2=8.33, p=.008$)와 혈당강하제($\chi^2=9.14, p=.003$)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

2. 낙상 발생 예측요인

입원 환자의 낙상 발생 예측요인을 파악하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 2와 같다. 일반적 특성 중 단변량 분석에서 낙상군과 비낙상군에서 통계적으로 유의한 차이가 있었던 변수를 독립변수로 낙상발생 유무를 종속변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

낙상저위험군은 배변장애, 변완화제가 낙상 발생 예측요인으로 조사되었다($\chi^2=17.40, p=.001$). 낙상저위험군에서 배변장애에 있는 경우 12.49배(95% Confidence Interval [CI]=1.16~134.34, $p=.037$), 변완화제를 복용하는 경우 9.62배(95% CI=2.14~43.22, $p=.003$) 낙상 발생이 높았다.

낙상중위험군은 지남력장애가 낙상 발생 예측요인으로 조사되었다($\chi^2=18.44, p=.001$). 낙상중위험군에서 지남력장애에 있는 경우 2.40배(95% CI=1.11~5.19, $p=.026$) 낙상 발생이 높았다.

낙상고위험군은 지남력장애, 혈당강하제가 낙상 발생 예측요인으로 조사되었다($\chi^2=16.91, p<.001$). 지남력장애에 있는 경우 12.54배(95% CI=1.39~113.26, $p=.024$), 혈당강하제를 복용하는 경우 5.39배(95% CI=1.58~18.44, $p=.007$) 낙상 발생이 높았다.

연구결과

1. 낙상군과 비낙상군의 일반적 특성 차이

낙상군과 비낙상군의 일반적 특성(인구사회학적, 입원 관련, 건강 관련 특성) 차이는 낙상저위험군, 낙상중위험군, 낙상고위험군으로 나누어 기술하였다(Table 1).

낙상저위험군은 건강 관련 특성 중 수면장애($\chi^2=4.91, p=.048$), 배변장애($p=.037$)와 변완화제($\chi^2=10.52, p=.005$)에서

논 의

본 연구는 종합병원 성인 입원 환자의 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 확인하였다. 낙상을 경험한 환자 170명 중 낙상저위험군은 26명(15.3%), 낙상중위험군은 113명(66.5%), 낙상고위험군은 31명(18.2%)으로 선행연구결과들[8,10-13]과 유사하게 낙상저위험군과 낙상중위험군에서도 낙상이 많았다. 연구대상자 중 낙상군의 입원 시점과 낙상 발생 시점의 낙상 위험 수준의 추가분석 결과 입원 시 낙상 위험 수준보다 낙상 발생 시 낙상발생 위험 수준이 나빠진 경우가 많았는데,

Table 1. Comparison of Characteristics between Fallers and Nonfallers

Variables	Low-risk group (N=113)			Medium-risk group (N=327)			High-risk group (N=70)		
	Fallers (n=26)	Non-fallers (n=87)	χ^2 or t (p)	Fallers (n=87)	Non-fallers (n=214)	χ^2 or t (p)	Fallers (n=31)	Non-fallers (n=39)	χ^2 or t (p)
	n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD	
MFS on admission	14.04 $\pm$ 7.49	15.86 $\pm$ 6.96	1.15 (.252)	37.08 $\pm$ 7.28	36.10 $\pm$ 6.60	-1.20 (.233)	64.35 $\pm$ 8.92	63.85 $\pm$ 8.85	-0.24 (.813)
Demographic characteristics									
Gender									
Men	10 (38.5)	41 (47.1)	0.61	57 (50.4)	96 (44.9)	0.93	9 (29.0)	13 (33.3)	0.15
Women	16 (61.5)	46 (52.9)	(.436)	56 (49.6)	118 (55.1)	(.336)	22 (71.0)	26 (66.7)	(.700)
Age (year)									
< 65	9 (34.6)	32 (36.8)	2.24	25 (22.2)	60 (28.1)	2.03	7 (22.6)	6 (15.4)	0.71
65~74	6 (23.1)	30 (34.5)	(.500)	38 (33.6)	66 (30.8)	(.567)	8 (25.8)	10 (25.6)	(.872)
75~84	10 (38.5)	21 (24.1)		38 (33.6)	72 (33.6)		12 (38.7)	18 (46.2)	
$\geq$ 85	1 (3.8)	4 (4.6)		12 (10.6)	16 (7.5)		4 (12.9)	5 (12.8)	
Admission-related characteristics									
Department									
NU	6 (23.1)	28 (32.2)	- [†]	38 (33.6)	65 (30.4)	0.79	6 (19.4)	9 (23.1)	- [†]
NS	9 (34.6)	21 (24.1)	(.725)	20 (17.7)	40 (18.7)	(.978)	4 (12.9)	5 (12.8)	(.927)
IM	4 (15.4)	14 (16.1)		20 (17.7)	44 (20.5)		9 (29.0)	8 (20.5)	
RM	2 (7.7)	10 (11.5)		22 (19.5)	38 (17.8)		3 (9.7)	6 (15.4)	
OS	4 (15.4)	13 (14.9)		12 (10.6)	25 (11.7)		9 (29.0)	10 (25.6)	
GS	1 (3.8)	1 (1.2)		1 (0.9)	2 (0.9)		0 (0.0)	1 (2.6)	
Accompanied by a guardian									
No	14 (53.8)	36 (40.2)	1.51	45 (39.8)	68 (31.8)	2.12	13 (41.9)	9 (23.1)	2.85
Yes	12 (46.2)	52 (59.8)	(.219)	68 (60.2)	146 (68.2)	(.146)	18 (58.1)	30 (76.9)	(.091)
Admission period (day)	38.92 $\pm$ 34.26	37.57 $\pm$ 30.76	-0.19 (.849)	39.66 $\pm$ 32.00	39.87 $\pm$ 30.81	0.06 (.955)	38.06 $\pm$ 22.48	39.67 $\pm$ 30.15	0.26 (.800)
Health-related characteristics									
BMI (kg/m ²)									
< 18.5	2 (7.7)	4 (4.7)	- [†]	8 (7.1)	15 (7.0)	5.86	3 (9.7)	4 (10.3)	- [†]
18.5~< 23	12 (46.1)	34 (39.5)	(.568)	51 (45.1)	85 (39.7)	(.210)	14 (45.2)	15 (38.5)	(.973)
23~< 25	8 (30.8)	21 (24.4)		26 (23.0)	44 (20.6)		7 (22.6)	11 (28.2)	
25~< 30	4 (15.4)	25 (29.1)		28 (24.8)	61 (28.5)		6 (19.3)	7 (17.9)	
$\geq$ 30	0 (0.0)	2 (2.3)		0 (0.0)	9 (4.2)		1 (3.2)	2 (5.1)	
Mental status									
Alert	25 (96.2)	84 (96.6)	- [†]	104 (92.0)	198 (92.5)	- [†]	29 (93.6)	38 (97.4)	- [†]
Drowsy	1 (3.8)	2 (2.3)	(.654)	8 (7.1)	10 (4.7)	(.562)	1 (3.2)	1 (2.6)	(.720)
Stupor	0 (0.0)	1 (1.1)		1 (0.9)	3 (1.4)		1 (3.2)	0 (0.0)	
Semicoma/coma	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	3 (1.4)		0 (0.0)	0 (0.0)	
Disorientation									
No	23 (88.5)	85 (97.7)	- [†]	94 (83.2)	201 (93.9)	9.66	23 (74.2)	38 (97.4)	8.33
Yes	3 (11.5)	2 (2.3)	(.079)	19 (16.8)	13 (6.1)	(.002)	8 (25.8)	1 (2.6)	(.008)
Agitation									
No	25 (96.2)	86 (98.9)	- [†]	113 (100.0)	214 (100.0)	-	31 (100.0)	39 (100.0)	-
Yes	1 (3.8)	1 (1.1)	(.409)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)
Dizziness									
No	22 (84.6)	76 (87.4)	0.13	97 (85.8)	195 (91.1)	2.16	28 (90.3)	38 (97.4)	- [†]
Yes	4 (15.4)	11 (12.6)	(.718)	16 (14.2)	19 (8.9)	(.142)	3 (9.7)	1 (2.6)	(.315)
General weakness									
No	24 (92.3)	85 (97.7)	- [†]	106 (93.8)	206 (96.3)	1.02	28 (90.3)	38 (97.4)	- [†]
Yes	2 (7.7)	2 (2.3)	(.226)	7 (6.2)	8 (3.7)	(.313)	3 (9.7)	1 (2.6)	(.315)
Paralysis									
No	18 (69.2)	65 (74.7)	0.31	51 (45.1)	130 (60.7)	7.30	20 (64.5)	24 (61.5)	0.07
Yes	8 (30.8)	22 (25.3)	(.579)	62 (54.9)	84 (39.3)	(.007)	11 (35.5)	15 (38.5)	(.798)
Visual impairment									
No	25 (96.2)	86 (98.9)	- [†]	113 (100.0)	211 (98.6)	- [†]	31 (100.0)	39 (100.0)	-
Yes	1 (3.8)	1 (1.1)	(.409)	0 (0.0)	3 (1.4)	(.554)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)
Hearing impairment									
No	25 (96.2)	87 (100.0)	- [†]	113 (100.0)	214 (100.0)	-	31 (100.0)	39 (100.0)	-
Yes	1 (3.8)	0 (0.0)	(.230)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)
Gait disorder									
No	18 (69.2)	74 (85.1)	3.31	60 (53.1)	143 (66.8)	5.92	17 (54.8)	23 (59.0)	0.12
Yes	8 (30.8)	13 (14.9)	(.086)	53 (46.9)	71 (33.2)	(.015)	14 (45.2)	16 (41.0)	(.728)

BMI=body mass index; GS=general surgery; IM=internal medicine; MFS=Morse Fall Scale; NS=neurosurgery; NU=neurology; OS=orthopedic surgery; RM=rehabilitation medicine; [†] Fisher exact test.

Table 1. Comparison of Characteristics between Fallers and Nonfallers (Continued)

Variables	Low-risk group (N=113)			Medium-risk group (N=327)			High-risk group (N=70)		
	Fallers (n=26)	Non-fallers (n=87)	χ^2 or t (p)	Fallers (n=113)	Non-fallers (n=214)	χ^2 or t (p)	Fallers (n=31)	Non-fallers (n=39)	χ^2 or t (p)
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	
Health-related characteristics									
Sleep disorder									
No	22 (84.6)	84 (96.6)	4.91	102 (90.3)	199 (93.0)	0.75	30 (96.8)	35 (89.7)	1.29
Yes	4 (15.4)	3 (3.4)	(.048)	11 (9.7)	15 (7.0)	(.386)	1 (3.2)	4 (10.3)	(.257)
Postural hypotension									
No	25 (96.2)	87 (100.0)	- [†]	113 (100.0)	214 (100.0)	-	31 (100.0)	39 (100.0)	-
Yes	1 (3.8)	0 (0.0)	(.230)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)	0 (0.0)	0 (0.0)	(-)
Defecation disorder									
No	23 (88.5)	86 (98.9)	- [†]	107 (94.7)	202 (94.4)	0.01	31 (100.0)	38 (97.4)	- [†]
Yes	3 (11.5)	1 (1.1)	(.037)	6 (5.3)	12 (5.6)	(.911)	0 (0.0)	1 (2.6)	(> .999)
Urinary impairment									
No	24 (92.3)	84 (96.6)	0.85	106 (93.8)	193 (90.2)	1.24	30 (96.8)	34 (87.2)	- [†]
Yes	2 (7.7)	3 (3.4)	(.356)	7 (6.2)	21 (9.8)	(.266)	1 (3.2)	5 (12.8)	(.217)
History of falling within 3 months									
No	25 (96.2)	85 (97.7)	- [†]	108 (95.6)	194 (90.7)	2.54	15 (48.4)	18 (46.2)	0.04
Yes	1 (3.8)	2 (2.3)	(.547)	5 (4.4)	20 (9.3)	(.111)	16 (51.6)	21 (53.8)	(.853)
Activity function									
Independent	18 (69.2)	55 (63.2)	- [†]	46 (40.7)	104 (48.6)	5.96	3 (9.7)	8 (20.5)	- [†]
Partial help	6 (23.1)	27 (31.0)	(.718)	62 (54.9)	90 (42.1)	(.051)	19 (61.3)	25 (64.1)	(.328)
Always need help/Inactivity	2 (7.7)	5 (5.8)		5 (4.4)	20 (9.3)		9 (29.0)	6 (15.4)	
Use of ambulatory aid									
No	23 (88.5)	82 (94.3)	1.02	93 (82.3)	180 (84.1)	0.18	7 (22.6)	9 (23.1)	0.01
Yes	3 (11.5)	5 (5.7)	(.312)	20 (17.7)	34 (15.9)	(.675)	24 (77.4)	30 (76.9)	(.961)
Diuretics									
No	24 (92.3)	85 (97.7)	- [†]	100 (88.5)	201 (93.9)	2.98	28 (90.3)	33 (84.6)	0.50
Yes	2 (7.7)	2 (2.3)	(.226)	13 (11.5)	13 (6.1)	(.084)	3 (9.7)	6 (15.4)	(.479)
Laxatives									
No	20 (76.9)	84 (96.6)	10.52	95 (84.1)	186 (86.9)	0.50	23 (74.2)	29 (74.4)	0.00
Yes	6 (23.1)	3 (3.4)	(.005)	18 (15.9)	28 (13.1)	(.482)	8 (25.8)	10 (25.6)	(.987)
Antihypertensives									
No	18 (69.2)	46 (52.9)	2.18	50 (44.2)	104 (48.6)	0.56	15 (48.4)	23 (59.0)	0.78
Yes	8 (30.8)	41 (47.1)	(.140)	63 (55.8)	100 (51.4)	(.454)	16 (51.6)	16 (41.0)	(.377)
Antipsychotics									
No	18 (69.2)	59 (67.8)	0.02	64 (56.6)	152 (71.0)	6.83	20 (64.5)	25 (64.1)	0.01
Yes	8 (30.8)	28 (32.2)	(.892)	49 (43.4)	62 (29.0)	(.009)	11 (35.5)	14 (35.9)	(.971)
Hypoglycemic agents									
No	19 (73.1)	72 (82.8)	1.20	83 (73.4)	168 (78.5)	1.06	17 (54.8)	34 (87.2)	9.14
Yes	7 (26.9)	15 (17.2)	(.274)	30 (26.6)	46 (21.5)	(.304)	14 (45.2)	5 (12.8)	(.003)
Antiepileptics									
No	20 (76.9)	72 (82.8)	0.45	87 (77.0)	177 (82.7)	1.56	24 (77.4)	28 (71.8)	0.29
Yes	6 (23.1)	15 (17.2)	(.502)	26 (23.0)	37 (17.3)	(.212)	7 (22.6)	11 (28.2)	(.593)
Antiparkinsonism drugs									
No	25 (96.2)	85 (97.7)	- [†]	107 (95.5)	205 (95.8)	0.21	29 (93.5)	35 (89.7)	- [†]
Yes	1 (3.8)	2 (2.3)	(.547)	6 (4.5)	9 (4.2)	(.650)	2 (6.5)	4 (10.3)	(.678)
Sedatives									
No	24 (92.3)	87 (100.0)	- [†]	108 (95.6)	212 (99.1)	- [†]	30 (96.8)	39 (100.0)	- [†]
Yes	2 (7.7)	0 (0.0)	(.051)	5 (4.4)	2 (0.9)	(.051)	1 (3.2)	0 (0.0)	(.443)
Narcotic analgesics									
No	25 (96.2)	84 (96.6)	- [†]	112 (99.1)	205 (95.8)	2.75	30 (96.8)	37 (94.9)	- [†]
Yes	1 (3.8)	3 (3.4)	(> .999)	1 (0.9)	9 (4.2)	(.097)	1 (3.2)	2 (5.1)	(> .999)
Antihistamines									
No	23 (88.5)	76 (87.4)	0.02	96 (84.9)	188 (87.8)	0.54	25 (80.6)	36 (92.3)	2.10
Yes	3 (11.5)	11 (12.6)	(.881)	17 (15.1)	26 (12.1)	(.461)	6 (19.4)	3 (7.7)	(.148)
Anti-platelet agents									
No	11 (42.3)	40 (46.0)	0.11	45 (39.8)	84 (39.2)	0.01	14 (45.2)	13 (33.3)	1.02
Yes	15 (57.7)	47 (54.0)	(.741)	68 (60.2)	130 (60.8)	(.920)	17 (54.8)	26 (66.7)	(.313)
Lipid regulating drugs									
No	15 (57.7)	51 (58.6)	0.01	46 (40.7)	101 (47.2)	1.26	11 (35.5)	19 (48.7)	1.24
Yes	11 (42.3)	36 (41.4)	(.933)	67 (59.3)	113 (52.8)	(.262)	20 (64.5)	20 (51.3)	(.266)

BMI=body mass index; GS=general surgery; IM=internal medicine; MFS=Morse Fall Scale; NS=neurosurgery; NU=neurology; OS=orthopedic surgery; RM=rehabilitation medicine; [†] Fisher exact test.

Table 2. Logistic Regression Analysis of Falls

Variables	Categories	B	p	OR	95% CI	
					Lower limit	Upper limit
Low-risk group	(Constant)	-1.69	< .001			
	Sleep disorder (ref.=No)	1.46	.098	4.29	0.77	24.03
	Defecation disorder (ref.=No)	2.53	.037	12.49	1.16	134.34
	Laxatives (ref.=No)	2.26	.003	9.62	2.14	43.22
$\chi^2=17.40, p=.001, \text{Cox \& Snell } R^2=.14, \text{Nagelkerke } R^2=.22$						
Medium-risk group	(Constant)	-1.17	< .001			
	Disorientation (ref.=No)	0.88	.026	2.40	1.11	5.19
	Paralysis (ref.=No)	0.41	.143	1.51	0.87	2.63
	Gait disorder (ref.=No)	0.19	.512	1.21	0.69	2.13
	Antipsychotics (ref.=No)	0.47	.065	1.59	0.97	2.62
$\chi^2=18.44, p=.001, \text{Cox \& Snell } R^2=.06, \text{Nagelkerke } R^2=.08$						
High-risk group	(Constant)	-0.95	.004			
	Disorientation (ref.=No)	2.53	.024	12.54	1.39	113.26
	Hypoglycemic agent (ref.=No)	1.69	.007	5.39	1.58	18.44
$\chi^2=16.91, p<.001, \text{Cox \& Snell } R^2=.22, \text{Nagelkerke } R^2=.29$						

CI=confidence interval; OR=odds ratio; ref.=reference.

낙상저위험군에서 낙상중위험군으로 나빠진 경우가 10.6%, 낙상고위험군으로 나빠진 경우가 3.5%였고, 낙상중위험군에서 낙상고위험군으로 변한 경우가 27.6%로 유의한 차이가 있었다. 간호안전관리지침에 따르면 낙상 위험 사정은 입원 시 모든 환자를 대상으로 실시하고, 입원 후 의학적 변화나 기능적 상태의 변화와 관련된 위험요인을 주 2회 재 사정하도록 권장하고 있으며[26], JHFRAT는 8시간마다 또는 환자 상태의 변화가 있을 때 재 사정하도록 하고 있다[27]. 실제 임상현장에서는 재 사정 시기가 병원별 또는 낙상 위험도에 따라 다르게 적용되고 있으며, 낙상 위험 사정 주기에 관한 연구가 없으므로 이에 관한 추후 연구가 필요하겠다. 또한, 입원 시 낙상 위험 수준을 기준으로 낙상고위험 환자에게 낙상 예방활동을 하는 것뿐만 아니라 낙상 위험 수준 변화 시 적용할 수 있는 낙상 예방활동을 계획하고 실행해야 할 것이다.

본 연구에서 입원 환자 중 낙상저위험군의 낙상 발생 예측요인은 배변장애와 변완화제가, 낙상중위험군은 지남력장애가, 낙상고위험군은 지남력장애와 혈당강하제로 나타났다. 이는 낙상위험군에 따라 낙상 발생 예측요인이 다르다는 Lee 등[19]의 연구결과와 낙상 위험 수준에 따른 환자의 특성 차이를 확인한 Park [11] 연구를 지지하고 있으므로 간호사는 일반적으로

알려진 낙상 위험 요소만을 사정하기보다 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 포함하여 잠재적 낙상자를 식별하려는 노력이 필요하겠다.

배변장애와 변완화제는 낙상저위험군에서만 유의한 낙상 발생 예측요인으로 조사되어 낙상중위험군과 낙상고위험군과는 낙상 발생 예측요인이 달랐다. Lee 등[19]의 연구에서도 낙상저위험군과 낙상고위험군의 예측요인이 달랐으나 본 연구와는 다른 요인들(예, 여자, 나이, 입원기간, 수술유무, 신생물보다 간을 포함한 소화기 질환)이 낙상저위험군의 낙상 발생 예측요인으로 조사되었다. 배변장애는 Choi 등[13]의 연구에서 종합병원 입원 환자의 낙상 예측요인으로 확인되었으나 설사 등과 같은 배변장애의 문제가 없는 군이 활동량이 많아 낙상의 위험이 더 크다고 하였으며, Sohng, Cho와 Park [28]의 연구에서는 뇌졸중 환자에서 대변완화제를 복용하는 경우 화장실 가는 횟수가 많아져서 낙상 위험이 1.81배 높게 나타났다. 이는 배변장애와 변완화제의 직접적인 영향보다 이로 인한 환자의 활동량과 관련이 있다고 볼 수 있으므로 간호사는 배변장애 또는 변완화제를 복용하는 환자들은 낙상 발생 위험성이 높은 것으로 인식하여 병상 배치를 문에 가까운 곳으로 이동하거나 이동을 최소화할 수 있도록 이동식 배변기를 제공하고, 환

자와 보호자에게 낙상 예방 교육을 해야 할 것이다.

본 연구에서 지남력장애가 있는 환자는 낙상중위험군은 2.40배, 낙상고위험군은 12.54배로 낙상 발생이 높아 낙상중위험군과 낙상고위험군에서 특히 주의해야 할 요인으로 확인되었다. 지남력 장애를 가진 대상자의 진단명과 진료과의 추가분석 결과 뇌경색증과 뇌내출혈 등의 신경과, 신경외과, 재활의학과 환자가 많았는데 이는 지남력장애가 있는 환자의 낙상 발생이 4.25배 높았던 Severo 등[21]의 연구결과보다 높은 수준으로 이 연구가 외과병동에 입원한 18세 이상 성인을 대상으로 하고 있어 차이를 보인 것으로 생각된다. 지남력 장애의 원인에 따른 낙상 위험도 차이에 관한 연구가 없으므로 추후 연구가 필요하겠다. 또한 입원으로 인해 익숙하지 않은 병원환경으로 인하여 혼란이 더 가중될 수 있으므로 주의해야 할 것이며, 지남력 장애가 있는 환자는 낙상 예방 교육이 효과적이지 않을 수 있으므로 의사소통 증진 방법을 모색하고, 침상 안전벨트 등 낙상 예방 도구들을 이용한 안전한 환경 조성이 도움이 될 것이다.

본 연구에서 입원 환자가 복용하는 약물 중 낙상 발생 예측요인으로 조사된 약물은 낙상위험군별로 다르게 조사되었는데, 낙상저위험군은 변환화제가, 낙상고위험군은 혈당강하제가 낙상 발생의 중요 예측요인이었다. 낙상중위험군에서는 항정신성약물이 낙상군과 비낙상군에서 차이를 보였으나 유의한 낙상 발생 예측요인으로 나타나지 않았다. 선행연구에서 경구 혈당강하제를 복용하는 환자는 낙상 위험[14]과 재 낙상의 위험[29]이 커 본 연구결과를 지지하였다. 당뇨약의 복용으로 인한 저혈당 발생은 어지러움을 유발하여 낙상을 발생시킬 수 있으므로, 간호사는 약물의 작용과 부작용에 대한 모니터링과 환자와 보호자에게 약물로 인한 낙상 예방 교육을 시행한다. 현재 임상 현장에서 낙상 예방 교육이 이루어지는 약물은 어지러움을 유발하는 고혈압 약물, 당뇨약과 인슐린, 졸음, 체위성 저혈압, 혼돈을 일으키는 진정제, 수면제와 항정신성 약물, 요실금을 유발하는 이뇨제 등으로 저혈당 시 당분 섭취, 어지러운 증상 시 자세를 천천히 변경하기, 이뇨제는 아침에 복용하기 등의 기본적인 예방 활동에 대한 교육이 이루어지고 있고, 위험 환경 개선방안에 대한 교육이 이루어지지 않고 있으므로 이를 포함한 반복 교육이 필요하겠다. 그러나 낙상의 위험은 환자가 복용하는 약물의 수에 따라 증가하고, 약물과 낙상의 인과관계를 규명하기 어려우므로 최소한의 필요한 약물 사용을 위해 복용 중인 모든 약물을 주기적으로 검토하여 불필요한 약물을 조정하거나 줄여야 할 것이다[27]. 국내 상급종합병원 입원 환자를 대상으로 한 Lee 등[19]의 연구에서 낙상고위험군은 마약

류, 혈관조영제, 수면제 사용이, 낙상저위험군에서는 유의미한 낙상 약물 요인이 없어 다른 결과를 보였으며, 여러 선행연구에서는 진정제, 항혈소판제, 항경련제, 이뇨제, 항부정맥제, 근이완제, ACE inhibitors 등 다양한 약물이 낙상 위험요인으로 밝혀졌으므로[13,14,23] 다양한 대상의 낙상 위험 수준에 따라 낙상에 영향을 미치는 약물에 관한 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 수면장애(낙상저위험군), 마비와 보행장애(낙상중위험군)가 낙상군과 비낙상군 간에 차이를 보였으나 낙상 발생 예측요인으로 나타나지 않았다. 그러나 보행장애는 낙상 발생 예측요인으로 많이 밝혀진 요인으로 Lee [23]의 연구에서는 보행장애가 있는 경우 3.85배의 낙상 발생이 많았으며, Najafpour 등[14]의 연구에서는 MFS 45점 이상의 낙상고위험군에서 보행장애가 있는 경우 6.41배 낙상 발생이 많았다. Kim [30] 연구는 요양병원 노인 환자에서 마비와 수면장애가 낙상 발생 위험이 컸으므로 환자가 가진 질환별, 병원 또는 병동 특성에 따라 낙상위험수준별 발생 예측요인에 차이가 있는지를 확인하는 추후 연구를 통해 차별화된 낙상 예방 대책 프로토콜 개발이 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서 사용한 자료는 다양한 서식에 다양한 형태로 기록되어 있는 전자의무기록 자료이므로 자료의 호환성 문제가 있어 연구자가 개발한 사례조사지를 통해 자료를 수집하였다. 신경과, 신경외과 등의 진료과가 특성화되어 있는 1개의 종합병원을 대상으로 하고 있어 전체 종합병원 입원 환자로 일반화하기가 어려우며, 낙상위험군별 대상자의 수가 적어 연구결과가 과대추정될 수 있으므로 연구결과 해석에 주의가 필요하다. 자료수집 전에 낙상위험군별 대상자수를 파악할 수 없어 전체 낙상군과 비낙상군을 1:2 비율로 대상자 수를 산출하여 위험군별 낙상군과 비낙상군의 비율에 차이가 있으며, 비낙상군을 연구자가 임의 선정하였고, 일부 변수는 해당하는 대상자 수가 없는 경우가 있으므로 낙상 위험군별로 충분한 대상자 수를 확보하여 추후 연구가 이루어질 필요가 있다. 전자의무기록에서 자료를 추출하여 정확한 정의를 내릴 수 없는 변수가 포함되어 있으며, 약물은 경구 약물만 조사하였고, 낙상 발생 예측의 중요한 요인인 환경요인, 배액관, 유치도뇨관의 삽입 여부 등을 포함하지 못한 제한점이 있다. 그러나 낙상 위험 수준에 따라 낙상 발생 예측요인이 다름을 확인하였으며, 중위험군과 저위험군에서도 낙상 예방이 필요하고, 위험군별 적절한 맞춤형 낙상 예방 간호의 개발이 필요함을 확인한 것은 의미가 있다고 하겠다. 또한 MFS 도구를 사용하여 낙상위험군을 분류한 후 이차적으로 낙상위험군 별로 확인할 발생 예측요인의 목록과 이차 위험도가 높은 환자에게 적용할 수 있는 낙상 예방·관리 프로

토콜을 개발할 필요가 있으며, 이를 위한 기초자료를 제공하였다는 데 의의가 있다.

결론

본 연구는 종합병원 성인 입원 환자를 대상으로 하여 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 파악하여 낙상 위험 수준별 낙상 예방교육 프로그램 개발과 낙상 위험요인을 정확히 예측할 수 있는 낙상 위험평가 도구 개발에 기초자료를 제공하기 위해 시행된 서술적 조사연구이다. 본 연구결과 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인이 다르게 나타났으며, 중위험군과 저위험군에서도 낙상 예방활동이 필요하였다. 그러므로 낙상 위험 수준별 낙상 위험요인을 파악하여 낙상 예방 및 교육에 관한 간호 중재 방안을 모색하고, 낙상 위험 수준별 낙상 위험요인을 반영한 낙상 위험평가 도구 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한, 본 연구결과를 바탕으로 낙상 위험도를 정확하게 예측하기 위한 종합병원의 특성에 적합한 낙상 위험 평가 도구를 개발하고, 환경요인을 포함하여 낙상 위험 수준별 낙상 위험 예측요인을 확인하기 위해 다양한 종류의 의료기관에서 많은 환자를 대상으로 한 대규모 반복연구와 낙상 위험 수준별 낙상 발생 예측요인을 기초로 한 낙상 예방 중재 개발 및 효과를 검증하는 연구를 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - LYH and KMS; Data collection - LYH; Data analysis & Interpretation -LYH; Drafting & Revision of the manuscript - KMS.

REFERENCES

- World Health Organization [WHO]. Step safely: Strategies for preventing and managing falls across the life-course [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited 2021 May 28]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/978924002191-4>
- Korea Patient Safety Reporting & Learning System [KOPS]. 2020 Patient safety statistics [Internet]. Seoul: KOPS; 2021 [cited 2021 June 11]. Available from: <https://www.kops.or.kr/portal/board/stat/boardDetail.do?ctgryId=2&bbsId=stat&tmplatTyCode=J&nttNo=20000000002635>
- Evan D, Hodgkinson B, Lambert L, Wood J. Falls risk factors in the hospital setting: a systematic review. *International Journal of Nursing Practice*. 2001;7(1):38-45. <https://doi.org/10.1046/j.1440-172x.2001.00269.x>
- Korea Institute for Healthcare Accreditation [KOIHA]. Acute hospital accreditation standards 3rd ed. [Internet]. Seoul: KOIHA; 2018 [cited 2020 May 22]. Available from: https://www.koiha.or.kr/web/kr/library/establish_view.do
- Park SH, Kim EG. Systematic review and meta-analysis for usefulness of fall risk assessment tools in adult inpatients. *Korean Journal of Health Promotion*. 2016;16(3):180-191. <https://doi.org/10.15384/kjhp.2016.16.3.180>
- Kim KS, Kim JA, Choi YK, Kim YJ, Park MH, Kim HY, et al. A comparative study on the validity of fall risk assessment scales in Korean hospitals. *Asian Nursing Research*. 2011;5(1):28-37. [https://doi.org/10.1016/S1976-1317\(11\)60011-X](https://doi.org/10.1016/S1976-1317(11)60011-X)
- Choi EH, Ko MS, Yoo CS, Kim MK. Characteristics of fall events and fall risk factors among inpatients in general hospitals in Korea. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2017;23(3):350-360. <https://doi.org/10.22650/JKCN.2017.23.3.350>
- Lee JH, Kim HA, Park SW. Prevention of fall in the hospital. *Journal of the Korean Medical Association*. 2015;58(2):123-130. <https://doi.org/10.5124/jkma.2015.58.2.123>
- Gallardo MA, Asencio JM, Sanchez JC, Banderas AM, Suarez AB. Instruments for assessing the risk of falls in acute hospitalized patients: a systematic review protocol. *Journal of Advanced Nursing*. 2013;69(1):185-193. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2012.06104.x>
- Kim YS, Choi S. Fall risk factors and fall risk assessment of inpatients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(1):74-82. <https://doi.org/10.7475/kjan.2013.25.1.74>
- Park GS. Fall incidence according to fall risk level of adult inpatients in general hospital [master's thesis]. Gongju: Kongju National University; 2014. p. 1-55.
- Jang IS, Lee SG. Fall risk factors and characteristics of an acute hospital setting across clinical departments. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2014;21(3):264-274. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.3.264>
- Choi EJ, Lee YS, Yang EJ, Kim JH, Kim YH, Park HA. Characteristics and risk factors for falls in tertiary hospital inpatients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2017;47(3):420-430. <https://doi.org/10.4040/jkan.2017.47.3.420>
- Najafpour Z, Godarzi Z, Arab M, Yaseri M. Risk factors for falls in hospital in-patients: a prospective nested case control study. *International Journal of Health Policy and Management*. 2019;8(5):300-306. <https://doi.org/10.15171/IJHPM.2019.11>
- Callis N. Falls prevention: identification of predictive fall risk factors. *Applied Nursing Research*. 2016;29:53-58. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.05.007>
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Risk factors for falls [Internet]. Atlanta: CDC; 2021 [cited 2021 May 28].

Available from:

https://www.cdc.gov/steady/pdf/Risk_Factors_for_Falls-print.pdf

17. Phelan EA, Mahoney JE, Voit JC, Stevens JA. Assessment and management of fall risk in primary care settings. *Medical Clinics*. 2015;99(2):281-293.
<https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.11.004>
18. Lim JO, Gu MO. Fall-related circumstances and fall risk factors among inpatients with dementia in long-term care hospital. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2016;18(2):72-83.
<https://doi.org/10.17079/jkgn.2016.18.2.72>
19. Lee YS, Choi EJ, Kim YH, Park HA. Factors influencing falls in high- and low-risk patients in a tertiary hospital in Korea. *Journal of Patient Safety*. 2020;16(4):376-382.
<https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000593>
20. Lee EO, Gu MO, Kwon IG, Kim GS, Kim IJ, Kim JI, et al. Research evaluation & utilization. Seoul: Koonja publish; 2007. 294 p.
21. Severo IM, Kuchenbecker RS, Vieira DF, Lucena AF, Almeida MA. Risk factors for fall occurrence in hospitalized adult patients: a case-control study. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2018;26:e3016.
<https://doi.org/10.1590/1518-8345.2460.3016>
22. Bujang MA, Sa'at N, Sidik TM, Joo LC. Sample size guidelines for logistic regression from observational studies with large population: emphasis on the accuracy between statistics and parameters based on real life clinical data. *The Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2018;25(4):122-130.
<https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.4.12>
23. Lee HJ. Identifying characteristics of fall episodes and fall-related risks predictors [master's thesis]. Seoul: Hanyang University; 2018. p. 1-60.
24. Barbosa AS, Chaves EH, Ribeiro RG, Quadros DV, Suzuki LM, Magalhães AM. Characterization of the adult patients' falling incidents in a university hospital. *Revista Gaucha de Enfermagem*. 2019;40:e20180303.
<https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180303>
25. Morse JM, Black C, Oberle K, Donahue P. A prospective study to identify the fall-prone patient. *Social Science & Medicine*. 1989;28(1):81-86.
[https://doi.org/10.1016/0277-9536\(89\)90309-2](https://doi.org/10.1016/0277-9536(89)90309-2)
26. Hospital Nurses Association. Evidence-based clinical nursing practice guideline for management of inpatient falls: adopting the guideline adaptation process [Internet]. Seoul: Hospital Nurses Association; 2019 [cited 2019 June 5]. Available from: https://khna.or.kr/home/pds/utilities.php?bo_table=board1&wr_id=8063
27. Yoost BL, Crawford LR. Fundamentals of Nursing: Active learning for collaborative practice. 2nd ed. Missouri: Elsevier; 2020. p. 443-464.
28. Sohng KY, Cho OH, Park MH. Medication use as a risk factor for falls among hospitalized stroke patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2006;13(1):60-67.
29. Dias MJ, Oliveira AS, Martins T, Araújo F, Santos AS, Moreira CN, et al. Medication fall risk in old hospitalized patients: a retrospective study. *Nurse Education Today*. 2014;34(2):171-176.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.05.016>
30. Kim EJ. Fall risk factors and fall risk assessment of inpatients of a long-term care hospital [master's thesis]. Busan: Pusan National University; 2016. p. 1-50.