



입원 환자의 낙상실태 및 위험요인 조사연구: 국내 500병상 이상 종합병원을 중심으로

최은희¹⁾ · 고미숙²⁾ · 유정숙³⁾ · 김미경⁴⁾

¹⁾한국성서대학교 간호학과 부교수, ²⁾한국성서대학교 간호학과 조교수,
³⁾서울대학교병원 통합물류부장, ⁴⁾가톨릭대학교 서울성모병원 간호과장

Characteristics of Fall Events and Fall Risk Factors among Inpatients in General Hospitals in Korea

Choi, Eun Hee¹⁾ · Ko, Mi Suk²⁾ · Yoo, Cheong Suk³⁾ · Kim, Mi Kyoung⁴⁾

¹⁾Associate Professor, Department of Nursing, Korean Bible University

²⁾Assistant Professor, Department of Nursing, Korean Bible University

³⁾Department Chief Manager, Integrate Logistics Management, Seoul National University Hospital

⁴⁾Unit Manager, Department of Nursing, The Catholic University of Korea Seoul, St. Mary's Hospital

Purpose: The purpose of this study was to investigate the present status of falls among inpatients in general hospitals and to identify the fall risk factors that reflect the characteristics of domestic hospitals. **Methods:** Data were collected between December 15, 2016 and January 15, 2017 from 32 Korean hospitals having 500 or more beds. First, 42 risk factors were extracted based on literature review and expert opinions. Then the importance of each factor was evaluated by 223 nurses from medical and surgical adult ward and intensive care units in 40 hospitals. **Results:** The incidence rate of falls in 18 hospitals was 3.87 per 1,000 total discharged patients and 0.55 per 1,000 patient-days, and the rate of injury-related falls was 40.5%. Major risk factors for falling were identified as the following: being over 65 years of age, history of falls during admission, physical mobility disorders requiring assistance, physical factors (dizziness or vertigo, unstable gait, general weakness, walking aids, visual problems), cognitive factors (delirium, lack of understanding on limitations), neurological disease, CNS medications **Conclusion:** The findings provide information that can be in the development of a fall risk assessment tool for inpatients in general hospitals in Korea.

Key words: Hospital, Fall, Risk Factor, Inpatients, Adult

I. 서론

1. 연구의 필요성

낙상은 의료기관에서 빈번히 발생하는 위해사건(adverse event) 중 하나로써 간호의 주요한 질지표로 인식되고 있다. 국내 입원 환자의 낙상 발생률은 연구에 여러 가지 제한점이

있어 정확한 통계는 없으나, 최근 국내연구에서 종합병원 입원 환자의 낙상사고가 1,000명당 1.9건으로 보고되었다[1].

낙상은 환자에게 신체적으로는 타박상이나 부종, 열상, 골절, 뇌손상 등의 심각한 상해를 초래할 뿐만 아니라 사망에 까지 이르게 하며[2], 정서적으로는 불안과 낙상에 대한 두려움으로 정상 생활로부터 환자를 위축시키며 우울 및 자신감 상실 등의 부정적인 영향을 준다. 또한 낙상으로 인한 손상을 치

주요어: 병원, 낙상, 위험요인, 입원 환자, 성인

Corresponding author: Ko, Mi Suk

Department of Nursing, Korean Bible University, 32 Dongil-ro, 214-gil, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea.
Tel: 82-2-950-5552, Fax: 82-2-950-5408, E-mail: marunbee@hanmail.net

* 본 연구는 2016년 병원간호사회에서 연구비를 지원받아 진행한 연구임.

투고일: 2017년 9월 30일 / 심사외퇴일: 2017년 10월 13일 / 게재확정일: 2017년 11월 8일

료하기 위해 재원일수가 길어지고 검사나 수술, 재활치료로 인한 추가적인 의료비용의 부담과 의료과실로 인한 소송까지 이어지는 결과를 초래하고 있다[3]. 이처럼 의료기관에서의 낙상발생은 환자의 안전을 위협할 뿐만 아니라 의료비 상승 등 상당한 부담을 주게 된다[4]. 낙상은 불의의 사고라기보다는 예측과 예방이 가능한 건강문제로서 낙상사고의 책임을 간호사에게 묻는 경향이 많고[5], 간호의 질을 평가받는 지표가 될 수 있어 입원 환자의 낙상을 예방하는 것은 간호사에게 매우 중요한 과제이다.

낙상 사고를 예방하기 위해서는 입원시점에서 낙상 고위험 여부를 선별하여 낙상 관리활동을 수행하는 것이 요구되며[6] 이 과정에서 신뢰도와 타당도가 입증된 낙상위험 사정도구를 사용해야 한다. 국외에서는 낙상 예방을 위한 낙상위험 사정도구의 개발 및 검증이 활발히 진행되어 왔고[4,7,8], 국내에서도 종합병원에 적합한 낙상위험 사정도구 개발의 필요성은 꾸준히 제기되어 왔으나 낙상 발생과 관련된 요인조사 및 낙상 위험도 평가에 대한 연구진행에 제한이 있어 국외 도구의 타당도를 검증하는 연구가 진행되었을 뿐이다[1,9-11]. 현재 국내에서 성인 입원 환자에게 사용되고 있는 낙상위험 사정도구는 매우 다양하며, 주로 사용 중인 Morse Fall Scale도 민감도와 음성예측도가 가장 높다는 연구결과에도 불구하고[9,12] 낙상 고위험군과 저위험군 간의 낙상 발생정도가 유의한 차이가 없거나[1] 낙상 저위험군의 낙상발생률이 낙상 고위험군보다 더 높게 나타나는 등 종합병원에서의 실제 낙상 발생을 잘 예측하지 못하고 있다[13]. 또한 고위험군을 가르는 경계점수도 일관적이지 않아 입상의 모든 환자들에게 표준화된 도구로 활용하기에 적절하지 않다는 지적도 있다[12].

낙상위험 사정도구는 대상자 및 환경적 위험요인을 정확히 반영할 수 있어야 하고[14], 임상 현장의 다양성과 입원 환자의 특성, 간호사의 업무량, 도구 사용 용이성 등을 고려해 적용하는 것이 중요하다[15]. 도구의 사용 목적이 잠재적인 낙상발생 환자와 비낙상 환자를 실제로 식별해 내는 것이므로[14,16] 도구의 예측타당도를 높이기 위하여 낙상위험성이 높은 환자의 특성을 잘 반영할 수 있는 항목의 구성이 중요하다. 한국형 낙상위험 사정도구 개발을 위하여 우리나라의 의료 환경이나 입원 환자의 특성을 포함하는 낙상의 다양한 원인을 이해하고 규명하는 기초 작업이 선행되어야 민감도를 높일 수 있는 도구의 구성이 가능할 것이다. 또한 직접 낙상위험 사정도구를 적용하는 간호사에게 현재 사용 중인 낙상위험 사정도구의 장단점과 실제 임상실무를 수행하며 중요하다고 생각하는 낙상 발생 위험요인을 확인해보는 것은 도구의 타당도를 증진시키는데 기여할 것이다.

이에 본 연구는 먼저 국내 500병상 이상 종합병원 입원 환자를 대상으로 낙상발생 현황을 파악하고자한다. 또한 문헌고찰을 통해 낙상위험요인을 도출하고, 도출된 낙상위험요인을 국내 병원에서 근무하는 간호사에게 낙상위험 예측요인의 중요도를 조사함으로써 한국형 낙상위험 사정도구의 개발을 위한 기초자료로 삼고자 한다. 이는 국내 임상현장의 상황을 반영하는 타당도 높은 낙상위험 사정도구 개발의 기초 토대가 될 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 국내 500병상 이상 종합병원 입원 환자의 낙상실태를 분석하고, 낙상위험의 요인 및 중요도를 파악하여 입원 환자에게 적합한 낙상위험 사정도구를 개발하기 위한 기초자료를 삼고자하는 것이다.

그 구체적인 목적은 다음과 같다

- 1) 500병상 이상 종합병원 입원 환자의 낙상실태를 파악한다.
- 2) 입원 환자의 낙상위험 사정도구의 사용실태를 확인한다.
- 3) 문헌탐색 및 전문가 의견을 토대로 입원 환자의 낙상 관련 위험요인을 파악한다.
- 4) 500병상 이상 종합병원의 간호관리자에게 입원 환자의 낙상 위험요인의 중요도를 확인한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 국내 500병상 이상의 종합병원 입원 환자의 낙상 실태를 분석하고, 임상현장의 특성을 반영하는 낙상위험 요인을 규명하기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 연구대상 병원의 낙상실태를 조사하는 연구와 구조화된 설문지를 이용하여 낙상위험 관련요인을 확인하고 중요도를 파악하는 연구이므로 연구대상을 각각 구분하여 진행하였다. 먼저 병원의 낙상 현황은 2016년 12월 15일부터 2017년 1월 15일까지 국내 500병상 이상의 종합병원 중 편의표집한 32개 병원을 대상으로, 해당 병원의 간호부서 책임자 1인에게 설문지를 배부하여 조사하였다. 그리고 낙상위험 관련요인의 중요도 조사는 500병상 이상의 종합병원 중 편의표집한

40개 병원의 내, 외과계 성인병동과 성인 중환자실의 병동관리자 223인에게 설문지를 배부하여 조사하였다. 연구대상자는 편의 표집방식으로 선정된 후 연구의 목적을 이해하고 연구참여를 동의한 자로 하였으며, 아동은 성인과 달리 발달단계나 보행정도에 따라 낙상 사고발생 위험성이 달라지는 특성이 있으므로 소아병동의 병동관리자는 조사에서 제외하였다.

3. 연구절차

1) 낙상실태 조사표 작성

낙상실태는 낙상 환자의 일반적 특성, 낙상 관련요인, 낙상 유형 및 장소, 낙상발생상황, 간호중재, 낙상결과 등을 의미한다[5].

본 연구에서는 낙상실태를 파악하기 위하여 연구대상 병원에서 낙상 발생 후 작성하는 ‘안전사고보고서(낙상)’와 병원의 낙상발생률을 모니터링한 통계를 근거로 조사표를 작성하도록 항목을 구성하였다. 조사표에는 1년간 병원의 실입원 환자수, 연입원 환자수, 총 낙상발생건수, 낙상발생 환자의 성별, 연령대별, 진료과별 발생건수, 병동별, 간호사 근무시간대별 낙상발생건수, 낙상유형 및 발생장소, 낙상의 결과로 손상 정도와 손상유형, 낙상 후 치료 내용 등을 포함시켰다. 또한 낙상 위험 사정도구의 사용실태를 알고자 연구대상 병원에서 현재 사용하는 낙상위험 평가도구, 평가 주기, 낙상 예방 프로그램 유무, 낙상위험 환자 관리체계 여부와 병원의 일반적 사항인 가동병상수와 간호등급 항목을 포함하여 구성하였다.

입원 환자 낙상 발생률은 2015년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 해당병원에 전체 보고된 낙상건수를 분자로 하였으며, 분모는 연구대상병원에 2015년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 입원 환자 1,000명당 실입원(number of discharge patients) 및 연인원(patient days)을 각각 기준으로 하여 계산하였다.

2) 낙상위험 요인의 중요도 조사표 작성

낙상위험 요인은 낙상발생에 대한 개인의 취약성을 증가시키는 요인으로, 본 연구에서는 연구자가 선행연구를 기반으로 선정하고 분류한 입원 환자의 낙상위험 요인이며 일반적 특성, 신체적 요인, 인지적 요인, 정서적 요인, 질병 및 약물 요인, 치료 관련 요인 등을 의미한다.

입원 환자의 낙상위험 요인을 조사하기 위하여 전자 데이터베이스인 Medline에서 ‘fall’, ‘risk factor’, ‘risk assessment’, ‘inpatients’를 ‘and’, ‘or’ 조합으로 국외 논문을 검색하였다. 검색된 62편의 문헌 중 2000년 이후의 논문, 영어로 작

성된 논문, 성인대상자로 다시 구체화하여 42편의 논문 제목과 초록을 검토한 후 19편의 원문을 확인하였고, acute care setting에서 환경적 요인을 제외한 낙상위험 요인을 다루고 있는 9편의 논문을 참고하였다. 또한 현재 임상현장에서 주로 사용 중인 낙상위험 평가도구인 Morse Fall Scale [17], St. Thomas Risk Assessment Tool (STRATIFY)[18], Hendrich II Fall Risk Model [19], Johns Hopkins Fall Risk Assessment Revised Tool [20], Bobath Memorial Hospital Fall Risk Assessment Scale [21]의 개발 및 적용 논문을 중심으로 16편의 국외 문헌과 7편의 국내 문헌을 선택하여, 총 32편의 논문에서 입원 환자의 낙상위험 요인으로 규명된 요인들을 모두 추출하였다.

추출된 130개의 요인들은 유사한 의미를 합치고 중복된 내용은 삭제하여 49개 요인으로 1차 분류한 후 상급종합병원 근무경력 20년 이상의 관리자 2인과 성인간호학 교수 2인이 함께 내용을 검토하였다. 전문가 의견에 따라 실제 임상실무에서 낙상발생과 관련된 요인으로 의미가 있다고 고려되는 요인을 신체적, 인지적, 정서적 요인으로 구분하여 연구대상자가 쉽게 이해할 수 있도록 문항을 정리하였고, 약물 관련 요인은 너무 세분화되어 있어서 중추신경계 약물, 심혈관계 약물, 이노제, 진통제 및 진정제, 기타 약제(항히스타민 등)로 통합하는 과정을 거쳐 49개 요인을 42개 요인으로 2차 분류하여 조사표를 만들었다.

낙상위험 요인 조사표를 구체적으로 살펴보면, 낙상 관련 일반적 특성 요인인 연령, 성별, 낙상 과거력과 관련된 요인이 있고, 신체적 요인의 7가지 하부요인, 인지적 요인의 5가지 하부요인, 정서적 요인의 3개 하부요인, 질병 관련 요인의 7가지 하부요인, 약물 관련 6가지 요인, 치료 관련 및 기타 요인 7가지로 구성되어 있다. 전문가 의견을 수렴하는 과정에서 고위험군의 기준이 되는 연령, 환자의 신체적, 인지적, 정서적 요인의 하부요인에 대한 우선순위를 설정하도록 문항을 추가하였다. 이 조사표는 선행연구에서 도출된 낙상 위험요인이 과연 국내 병원실무에서도 의미 있는 요인인지를 확인하기 위한 것으로, 500병상 이상 종합병원의 병동관리자들에게 각 요인의 중요도를 조사함으로써 한국형 낙상위험 사정도구의 예비문항을 만들기 위한 사전연구도구로 활용되었다.

4. 자료수집방법

자료수집은 2016년 12월 15일부터 2017년 1월 15일까지 이루어졌으며, 국내 500병상 이상의 종합병원 중 50개 병원을 편의 표집한 후 표집된 모든 병원의 간호부서에 각 병원의 낙상

실태 조사표 1부와 내·외과계 성인병동 및 성인 중환자실 병동관리자를 대상으로 하는 낙상위험 요인 조사표를 각 6부씩 배부하여 조사하였다.

낙상실태 조사표는 총 50개 병원에 배부되었고, 그 중 33부(66%)가 수거되었다. 낙상실태 조사표의 내용 중 낙상위험 사정도구 사용실태에 대해서는 33개 병원이 응답하였고, 그 중 내용이 불충분한 1부를 제외한 32부를 분석하였다. 낙상발생 환자통계를 포함하는 낙상실태에 대해서는 각 병원 간호부서에 이메일과 유선 전화를 통하여 협조를 구하였으나 자료 공개를 꺼리는 경향이 있어 자료수집의 어려움이 있었다. 수집된 자료 중 비교적 성실히 응답한 18개 병원의 자료를 토대로 낙상발생 실태를 분석하였다.

낙상위험 요인 중요도 조사표는 총 50개 병원의 내·외과계 성인병동 및 성인 중환자실 병동관리자를 대상으로 300부를 배부하였고, 40개 병원에서 235부(78.3%)가 회수되었으며 그 중 작성이 불충분한 자료 12부를 제외한 223부를 분석하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였고 구체적인 분석방법은 다음과 같다. 낙상실태, 일반적 사항에 따른 낙상실태, 낙상위험 사정도구 사용 실태는 실수, 백분율로 분석하였다. 입원 환자의 낙상에 영향을 미치는 위험요인의 중요도는 평균과 표준편차로 분석하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 K대학교 기관윤리위원회(IRB)의 승인(승인번호: 201610-SB-035-01)을 얻은 후, 대상 의료기관 간호부의 동의를 받고 수행하였다. 연구대상자 설명문에는 연구의 목적과 응답의 비밀보장과 참여의 자발성과 탈퇴의 자유의지, 동의를 요청하는 내용을 수록하였다. 설문지 배부는 연구자가 대상자와의 직접적인 접촉을 피하기 위해 밀봉된 봉투에 넣어 각 병원 및 부서 단위의 관리자에게 배부하였으며, 작성된 설문지는 다시 봉투에 넣어 연구보조자에게 회수되었다. 회수된 자

료는 연구보조자가 병원정보는 부호화하여 전산에 입력하였으며, 모든 자료는 비밀번호가 설정된 컴퓨터 한 대에 저장하여 분석하였다. 수집된 자료는 연구목적에만 사용되었으며, 설문에 필요한 일반적 사항 및 낙상 관련 자료 이외의 개인 정보는 수집하지 않았다. 설문지 배부 시 설문조사의 보상에 대하여 충분히 설명하여 연구참여자의 자발성에 근거한 자료를 수집하기 위하여 노력하였으며 이후 소정의 사례를 제공하였다.

III. 연구결과

1. 입원 환자의 낙상실태

1) 낙상 발생률

입원 환자 낙상발생률은 2015년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 18개 병원에서 보고된 낙상건수를 분자로, 같은 기간의 입원 환자 실인원(number of discharge patients)과 입원 환자 연인원(patient days)을 분모로 하여 산출하였다. 낙상발생률은 입원 환자 실인원(number of discharge patients) 1,000명당 3.87건이며, 연인원(patient days) 1,000일당 0.55 건이었다(Table 1).

2) 낙상 환자의 특성에 따른 낙상 빈도

성별, 연령, 진료과별 입원 환자 낙상 발생률은 18개 병원에서 보고된 입원 환자 실인원을 기준으로 분석하고자 하였으나 다기관 연구의 특성 상 기준에 따른 자료를 수집하기가 어려워 보고된 낙상발생 건수만을 가지고 분석하였다.

32개 병원에서 수집한 2,174건의 낙상보고서를 분석한 결과, 낙상발생 대상자의 성별은 남성이 54.2%로 많았고, 연령은 70~79세 28.0%, 80세 이상 26.6%, 60~69세 15.6% 순이었다. 진료과는 내과가 42.0%로 가장 많았고, 일반 병동에서의 발생이 87.2%, 중환자실 1.0%, 기타(방문객이나 보호자 등) 11.8%였다. 근무시간대별 낙상 발생은 밤 근무번 39.6%, 낮 근무번 31.5%, 저녁 근무번 28.9% 순이었으며, 낙상유형은 넘어짐 30.9%, 침대에서 떨어짐 27.9% 순으로 많았고, 낙상발생 장소는 병실이 60.6%로 가장 많았다. 낙상 결과는 손상 없음

Table 1. Fall Rate

Items	n	frequency	Fall rate (per 1,000 inpatient)
Number of discharge patient	561,214	2,174	3.87
Patient days	3,970,266	2,174	0.55

이 59.5%로 가장 많았고 경미한 손상 34.8%, 골절이나 두부 손상을 포함하는 심각한 손상 5.6%, 사망 0.1% 순이었다. 낙상 후 손상 유형은 타박상과 찰과상이 20.4%로 가장 많았고 열상 5.3%, 부종 5.1%, 기타 4.2%, 골절 3.8%, 두부손상 1.8% 순이었다. 낙상 후 손상에 따른 치료는 관찰 67.6%, 진단적 검사 27.7%, 단순 드레싱 11.8% 순이었으며, 수술을 한 경우는 1.8%였다(Table 2).

2. 낙상위험 사정도구 사용실태

낙상위험 사정도구 사용실태는 32개 병원의 자료를 분석하였다. 상급종합병원 84.4%, 500병상 이상 종합병원 15.6%였다. 낙상위험 사정도구는 71.9%가 Morse Fall Scale을 사용하였으며, Johns Hopkins Hospital Fall Scale이 18.8%, Fall Risk Assessment Scale가 6.3% 순으로 나타났다.

모든 대상 병원에서 낙상 고위험군과 비위험군 모두 주기적 사정을 하였으나 사정 주기는 각기 다른 양상을 보였다. 낙상 고위험군의 경우 1일 1회 주기적 사정이 43.8%로 가장 많았고 주 1회 37.5%, 주 2회 사정 9.4% 순이었으며, 낙상 비위험군은 주 1회 사정 62.5%, 1일 1회 주기적 사정이 31.3% 순이었다. 주기적 사정 이외에도 전동 시, 수술 후, 낙상발생 후, 환자 상태 변화 후에 78%가 넘는 병원에서 추가 사정을 시행하고 있었다(Table 3).

현재 사용 중인 낙상위험 사정도구의 장단점을 도구별로 살펴보면, 23개 병원에서 사용 중인 Morse Fall Scale에 대해 응답한 135명의 병동관리자는 장점으로 ‘쉽고 간단하게 평가할 수 있다’ 71.9%, ‘내용을 이해하기 쉽다’ 45.2%, ‘낙상위험 요인이 충분히 반영되어 있다’ 10.4% 순으로 응답하였다. 단점은 ‘낙상위험 요인이 낙상 위험성이 높은 환자의 특성을 나타내지 못한다’ 40.7%, ‘낙상 고위험군의 기준이 되는 점수가 실제 낙상발생 위험을 예측하지 못한다’ 39.3%, ‘도구 사용의 구체적인 지침이 부족하다’ 20.7%, ‘낙상위험 사정에 기여도가 낮은 항목이 있다’ 16.3%, ‘사정하는데 시간이 많이 걸려 부담된다’ 7.4%였다.

Johns Hopkins Fall Risk Assessment Tool에 대하여서는 6개 병원의 28명의 병동관리자가 응답하였다. 장점은 ‘쉽고 간단하게 평가할 수 있다’가 57.1%, ‘내용을 이해하기 쉽다’가 53.6%, ‘낙상위험 요인이 충분히 반영되어 있다’가 39.3%였으며, 단점은 ‘낙상 고위험군의 기준이 되는 점수가 실제 낙상발생 위험을 예측하지 못한다’가 46.4%, ‘낙상위험 요인이 낙상 위험성이 높은 환자의 특성을 나타내지 못한다’가 25.0%, ‘낙상위험 사정에 기여도가 낮은 항목이 있다’가 17.9%, ‘도구사용

Table 2. Frequency of Falls by Patient's General Characteristics (N=2,174)

Characteristics	Categories	n (%)
Gender*	Male	1,050 (54.2)
	Female	888 (45.8)
Age (year)*	≤ 17	131 (7.5)
	18~39	76 (4.4)
	40~49	119 (6.9)
	50~59	190 (11.0)
	60~69	271 (15.6)
	70~79	485 (28.0)
	≥ 80	461 (26.6)
Department*	Internal medicine	882 (42.0)
	Orthopedic surgery	171 (8.2)
	Neurosurgery	147 (7.0)
	Neurology	141 (6.7)
	Rehabilitative medicine	122 (5.8)
	General surgery	120 (5.7)
	Pediatrics	104 (5.0)
	Thoracic surgery	54 (2.6)
	Ear, nose and throat	45 (2.1)
	Obstetrics & gynecology	43 (2.1)
	Urology	27 (1.3)
Others (psychiatry, etc.)	242 (11.5)	
Working unit*	General unit	1,891 (87.2)
	ICU	21 (1.0)
	Others	257 (11.8)
Time of fall occurrence* (nurse duty shift)	Day duty	671 (31.5)
	Evening duty	616 (28.9)
	Night duty	845 (39.6)
Fall patterns*	Trip	666 (30.9)
	Fall out of bed	602 (27.9)
	Dropping	410 (19.0)
	Slip down	236 (10.9)
	Others	244 (11.3)
Place*	Patient room	1,315 (60.6)
	Corridor	253 (11.7)
	Bath room	210 (9.7)
	Laboratory	73 (3.4)
	Emergency room	58 (2.7)
	Outpatient	48 (2.2)
	Shower room	21 (0.9)
	Others	190 (8.8)
Result of falls* -severity	No injury	1,236 (59.5)
	Moderate [†]	724 (34.8)
	Severe [‡]	117 (5.6)
	Death	2 (0.1)
Result of falls* -injury (multiple responses)	No injury	1,236 (59.4)
	Contusion, Abrasion	424 (20.4)
	Laceration	111 (5.3)
	Edema	107 (5.1)
	Fracture	79 (3.8)
	Head injuries	37 (1.8)
	Others	87 (4.2)
Result of falls* -treatment (multiple responses)	Observation only	1,405 (67.6)
	Diagnostic test	576 (27.7)
	Simple Dressing	246 (11.8)
	Suture	68 (3.3)
	Medications	62 (2.9)
	Surgery	38 (1.8)
	Fixation (brace, etc.)	29 (1.4)
	Others	42 (2.0)

*missing response excluded; [†] contusion, abrasion, mild laceration etc.; [‡] fracture, head injuries etc.

Table 3. Use of Fall Risk Assessment Tool by Hospitals

(N=32)

Characteristics	Categories	n (%)	
Hospital types	Tertiary hospitals	27 (84.4)	
	General hospitals	5 (15.6)	
Number of beds	500~999	24 (75.0)	
	1,000~1499	5 (15.6)	
	≥1,500	3 (9.4)	
Grade of nurse staffing	1st	4 (12.5)	
	2nd	23 (71.9)	
	3rd	5 (15.6)	
Grade of nurse staffing in ICU	1st	8 (25.0)	
	2nd	19 (59.4)	
	3rd	4 (12.5)	
	4th	1 (3.1)	
Fall risk assessment scales	Morse tool	23 (71.9)	
	JHFRAT	6 (18.8)	
	Fall risk assessment tool	2 (6.2)	
	No-response	1 (3.1)	
High risk group for fall -assessment period	Regular	32 (100.0)	
	Period	3 times a day (each duty)	2 (6.2)
		Once a day	14 (43.8)
		Twice a week	3 (9.4)
		Once a week	12 (37.5)
		Once a month	1 (3.1)
Conditions of re-assessment besides regular assessment for high risk group (multiple responses)	Ward transfer	27 (84.4)	
	After surgery	26 (81.4)	
	After high risk surgical procedure	22 (68.8)	
	After sedation therapy	21 (65.6)	
	Post fall	25 (78.1)	
	medical condition change	25 (78.1)	
	Others	11 (34.4)	
Non-risk group for fall -assessment period	Regular	32 (100.0)	
	Period	Once a day	10 (31.3)
		Twice a week	1 (3.1)
		Once a week	20 (62.5)
		Once a month	1 (3.1)
Conditions of re-assessment besides regular assessment for non-high risk group (multiple responses)	Ward transfer	27 (84.4)	
	After surgery	25 (78.1)	
	After high risk surgical procedure	22 (68.8)	
	After sedation therapy	22 (68.8)	
	After fall	26 (81.3)	
	After change of patient's status	25 (78.1)	
	Others	15 (46.9)	
Monitoring of fall incidence rate	Yes	32 (100.0)	
	No	0 (0.0)	

JHFRAT=johns hopkins fall risk assessment tool; ICU=intensive care unit.

의 구체적인 지침이 부족하다'와 '사정하는데 시간이 많이 걸려 부담된다'가 각각 14.3% 순이었다.

3. 낙상위험 요인 중요도 조사

선행연구를 통해 입원 환자의 낙상에 영향을 미치는 42개

의 요인을 도출한 후 각 요인이 낙상에 영향을 미치는 중요도를 임상실무현장에서 낙상위험 사정도구를 사용하는 병동관리자에게 확인하였다. 중요도 조사 설문에 응답한 40개 병원 223명의 간호사의 일반적 특성은 Table 4와 같다. 여성이 97.8%였으며 평균 연령은 47.23세, 총 임상경력은 평균 24.64년이며 25년 이상이 53.2%로 가장 많았다. 수간호사가 94.6%

Table 4. General Characteristics of Nurses Responded to Importance of Fall Risk Factors (N=223)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Gender	Female	218 (97.8)
	Male	5 (2.2)
Age (year)		47.23±5.14
	< 40	18 (8.1)
	40~49	121 (54.2)
	≥50	84 (37.7)
Total clinical career* (year)		24.64±5.22
	< 10	1 (0.4)
	10~< 15	6 (2.7)
	15~< 20	35 (15.8)
	20~< 25	62 (27.9)
	≥ 25	118 (53.2)
Position	Staff nurse	4 (1.8)
	Charge nurse	8 (3.6)
	Head nurse	211 (94.6)
Unit	Medical unit	75 (33.6)
	Surgical unit	78 (35.0)
	ICU	66 (29.6)
	Others	4 (1.8)

*missing response excluded; ICU=intensive care unit.

였고, 근무부서는 외과계 병동 35.0%, 내과계 병동 33.6%, 중환자실 29.6% 순이었다.

낙상 위험요인이 낙상에 영향을 미치는 중요도 조사결과는 표 5와 같다. 65세 이상의 고령이 낙상 위험요인으로 중요하다는 7점 기준 평균 6.05점이었고, 성별은 3.12점으로 중요도를 낮게 평가하였다. 낙상 과거력은 입원 이전 낙상 과거력 5.81점, 현재 입원 기간 중의 낙상 경험 평균 6.28점이었고, 신체기동성 장애 중 bed ridden 상태로 전적인 도움이 필요한 경우가 4.92점인 반면 부분적인 도움이 필요한 경우는 6.27점으로 중요도가 더 높다고 하였다.

신체적 요인은 불안정한 걸음걸이 6.55점, 어지럼증(dizziness) 혹은 현훈(vertigo) 6.48점, 전신쇠약 6.26점, 보행 보조기구의 사용 6.25점으로 대부분 중요도를 높게 평가하였다. 인지적 요인은 섬망이 평균 6.55점으로 가장 높았고, 자신의 제약에 대한 이해 부족 6.23점, 지남력 상실 5.96점, 인지능력의 장애 또는 감소 5.87점, 의식수준 저하 5.86점이었다. 인지적 요인 중 낙상에 미치는 영향이 큰 우선순위는 섬망, 자신의 제약에 대한 이해부족, 의식수준 저하 순으로 응답하였다. 정서적 요인은 흥분이 평균 5.92점으로 가장 높고, 배설양상의 변화는 5.98점이었으며 질병 관련 요인은 신경계 질환 6.32점, 근골격계 질환과 빈혈이 각 5.45점으로 5점 이상이었다. 약물 관련 요인은 중추신경계 약물 6.07점, 이노제 5.81점, 진통제 및 진정제 5.57점, 고위험약물의 복용 개수 5.29점 순으로 중

요하다고 응답하였다. 입원 기간 중 마취 및 진정이 필요한 수술과 시술의 시행은 5.77점이고, 치료적 장치의 경우 치료 장치의 삽입 개수 5.10점, IV 수액 유무 5.00점이었으며, 배액관 유무 4.97점, 유치도뇨관 삽입 유무 4.67점이었다. 재원일수는 4.19점, 진료과 4.54점이었다.

IV. 논 의

본 연구는 국내 낙상실태 및 낙상위험 사정도구 사용실태를 확인하고 입원 환자의 낙상에 영향을 미치는 위험요인의 중요도를 알아봄으로써 한국형 낙상위험 사정도구의 예비문항을 만들기 위한 사전연구로 시행되었다.

먼저 국내 입원 환자의 낙상 발생률은 연 입원 환자 실인원 (number of discharge patients) 1,000명당 3.87건, 연인원 (patient days) 1,000일 당 0.55건이었다. 국내 일개 종합병원을 대상으로 한 연구의 연 입원 환자 실인원 1,000명당 0.8건, 연인원 1,000일 당 0.08건보다 높게 나타났지만[5], Yang과 Chun [22]의 연구결과인 입원 환자 1,000명당 4.4건, 입원 환자 1,000일당 0.5건과 Jang과 Lee [13]의 3.56건, 0.49건과 유사한 결과를 보이고 외국의 입원 환자 1,000명당 3.6~4.8건 [23,24]과도 유사한 결과이다. 국내의 경우 2,000년대 초반에는 주로 낙상 후 신체적 손상이 있는 사례만 낙상사고로 보고되었으나, 점차 환자안전 문화가 정착되면서 환자에게 위해가 발생할 가능성이 있었던 사례까지 보고하도록 격려함에 따라 낙상 보고가 증가한 영향으로 볼 수 있다. 외국의 경우 국가적인 보고시스템을 통해 많은 의료기관의 정보들이 체계적으로 취합되고 분석되어 질지표로 활용되는 반면 국내는 환자안전 사고를 외부로 공개하는 것을 여전히 꺼리는 추세 속에서 제한적이기는 하지만 18개 병원의 자료를 통하여 낙상 발생률을 확인한 것은 매우 의미 있는 일이라고 여겨진다.

60세 이상의 낙상 발생률은 전체의 70.2%이며, 연령이 높아짐에 따라 증가하여 선행연구와 같은 결과를 보였다[25,26]. 75세 이상 노인 환자는 낙상과 낙상으로 인한 심각한 손상 발생 가능성이 다른 연령대보다 상대적으로 높고[27], 85~89세의 고령 환자의 경우 낙상에 가장 취약할 수 있는 연령대이므로 [24] 낙상위험 사정도구의 선정 혹은 개발 시 대상자의 연령을 반영하는 것과 낙상 발생 위험이 증가하는 실제적인 연령 기준을 설정하는 것은 낙상위험에 대한 예측력을 높이는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

본 연구에서 진료과별 낙상 발생률은 내과가 가장 많았고 정형외과, 신경외과 순이었는데 이는 내과보다 재활의학과, 신경외과, 정형외과의 낙상발생률이 높다고 보고한 연구와는

Table 5. Measuring of the Importance of Risk Factors of Falling

(N=223)

Characteristics	Categories	Min.	Max.	M±SD
Old age (over 65 years)		2	7	6.05±1.13
Gender		1	7	3.12±1.54
History of fall	Before admission	2	7	5.81±1.18
	During admission	1	7	6.28±0.95
Impaired mobility	Bed ridden, fully dependent	1	7	4.92±1.76
	Required assistance	2	7	6.27±0.83
Physical factors	General weakness	2	7	6.26±0.92
	Dizziness/vertigo	1	7	6.48±0.77
	Walking aids	4	7	6.25±0.75
	Unstable gait	4	7	6.55±0.63
	Pain	2	7	5.18±1.30
	Visual problem	3	7	6.23±0.90
	Hearing defects	1	7	5.14±1.47
Cognitive factors	Cognitive impairment	2	7	5.87±1.07
	Disorientation	3	7	5.96±1.05
	Altered mentality	1	7	5.86±1.15
	Lack of understanding on limitation	3	7	6.23±0.81
	Delirium	4	7	6.55±0.69
Emotional factors	Agitation	2	7	5.92±1.05
	Depression	1	7	4.48±1.31
	Anxiety	1	7	5.02±1.36
Change of elimination pattern		3	7	5.98±0.88
Disease	Cardiovascular disease	1	7	4.77±1.22
	Neurological disease	3	7	6.32±0.82
	Musculoskeletal disease	2	7	5.45±1.13
	Primary cancer	1	7	4.21±1.24
	Anemia	2	7	5.45±1.09
	Existence of secondary companion diagnosis	1	7	4.76±1.23
	Number of accompanying disease	1	7	4.83±1.31
Medications	CNS medications	3	7	6.07±1.01
	Cardiovascular medications	2	7	5.03±1.18
	Diuretics	3	7	5.81±1.04
	Analgesics, sedatives	2	7	5.57±1.15
	Other medications (antihistamins, etc.)	1	7	4.43±1.26
	Number of high risk medications	2	7	5.29±1.24
Implementation of surgery and surgical procedure with anesthesia and sedative therapy during admission		2	7	5.77±1.15
Length of stay		1	7	4.19±1.35
Clinical departments		1	7	4.54±1.40
Care equipment	IV infusion	1	7	5.00±1.18
	Drainage tube	2	7	4.97±1.21
	Insertion of indwelling urethral catheter	2	7	4.67±1.24
	Number of care equipment	2	7	5.10±1.29

CNS=central nervous system; IV=intravenous.

상이한 결과이나[22] 내과, 종양내과, 신경/정형외과, 외과 순으로 보고한 연구와는 일치하는 결과이다[27]. 연구마다 진료과의 유형이 달라 직접적으로 비교하기는 어렵지만 진료과가 아닌 병동별로 낙상 발생률을 비교한 연구에서도 내과병동이 외과병동보다 낙상 발생이 높게 나타났다[28]. 내과는 심혈관

계 질환, 악성종양, 소화기계 질환과 같은 만성질환이 많고, 환자들은 이로 인한 합병증 및 여러 가지 질환이 동반되어 전신 쇠약, 어지러움, 배설장애 등의 증상이 빈번히 나타나며 낙상 관련 위험 약물을 다양하게 복용하는 경우가 많기 때문에 사료된다. 신경외과, 정형외과, 재활의학과는 보행 및 기동성

장애와 마비, 평형감각 장애, 의식수준 장애가 있는 환자가 많이 분포되어 낙상발생률에 영향을 미친 것으로 해석된다. 따라서 낙상이 주로 발생하는 진료과와 병동에서는 환자의 진료과적 특성과 위험요인을 개별적으로 고려한 낙상예방 중재안을 수립하고 적용하여야 할 것이다.

입원 환자의 낙상 유형은 선행연구와 유사한 넘어짐, 침대에서 떨어짐, 주저앉음, 미끄러짐이며, 병실에서 낙상이 가장 많이 발생하고 있음을 알 수 있다[1,9,10,28]. 낙상 발생시간은 연구마다 조금씩 다르지만 밤 근무 시간대에 주로 발생하고 있으므로 예측 가능한 생리적 낙상의 요인을 가지고 있는 환자의 경우는 특히 야간 시간대에 병실과 복도에서 낙상이 발생할 수 있는 외적 요인과 상황에 대한 면밀한 관찰과 별도의 중재가 필요하다.

낙상사고 후 사망을 포함한 심각한 손상이 5.7%, 경미한 손상이 34.8%로 전체 낙상 환자의 40.5%가 낙상으로 인한 손상이 발생하였다. 이는 미국과 영국의 낙상 관련 손상발생률인 26.1~35.3%보다 높은 발생률이나[23,24,27], 국내 연구의 손상 발생률인 54.5~63.8% 보다는 낮은 결과이다[5,9]. 국내 선행연구는 주로 일개 대학병원을 대상으로 진행하였고, 낙상사고 보고가 주로 손상이 있는 경우에 보고되어 본 연구보다 손상발생률이 더 높았을 것으로 생각된다. 즉, 본 연구가 다기관 자료를 토대로 분석된 국외의 연구와 단순 비교는 어렵지만 조사에 참여한 병원이 18개 병원으로 증가하였고 점차 국내에서도 근접오류(near fall)를 낙상사건으로 포함시켜 보고하는 경향이 증가하면서 국내의 선행연구보다 상대적으로 손상 발생률이 낮게 나타난 것으로 해석된다. 낙상으로 인한 손상 유형은 타박상과 찰과상, 열상, 골절 등이 높은 비율을 차지하였고 이를 위한 치료는 진단적 검사와 단순 드레싱부터 봉합 및 수술까지 시행되어 많은 의료비용이 투입되었음을 간접적으로 알 수 있다. 낙상으로 인한 손상은 높은 의료비용뿐만 아니라 소송 및 보상비용, 자원과 시간의 소모, 환자의 사망률과 이환율의 증가 및 신뢰와 안전감의 상실과 같은 간접비용 또한 요구되므로[3] 낙상의 위험요인을 확인하고 줄임으로써 환자의 안전을 확보하고 실제적인 손상을 막기 위한 낙상예방 활동에 간호사가 중추적인 역할을 담당해야 한다. 간호사 인력은 낙상 예방에 있어 중요한 이슈로 대두되고 있으며 간호사의 간호시간이 감소하거나 간호보조인력 대비 간호사의 비율이 낮으면 낙상 발생 가능성이 증가하는 연구결과가 보고되었다[26]. 간호사의 인력이 상대적으로 부족한 밤근무 시간대에 낙상 발생률이 높은 점과 입·퇴원 환자간호, 각종 검사가 많은 낮근무 시간대가 저녁근무 시간대보다 낙상발생률이 높은 것을 통해 간호사의 높은 업무 부하도 낙상 발생률과 연관이 있

음을 유추할 수 있다. 낙상 고위험군의 경우 간호사가 환자의 안위나 화장실 사용 여부, 환자의 손이 닿는 곳에 필요한 물건이 있는지 확인하는 1~2시간 간격의 정기적인 순회로 낙상을 감소시킬 수 있을 것이라고 언급하였으나[16], 이것 또한 간호사의 업무 부하를 가중시킬 수 있으므로 환자안전을 고려한 충분한 간호사 근무 인원의 배치와 업무규정 마련 등 병원 당국이 반드시 참여하는 낙상예방 시스템이 마련되어야 할 것이다. 그리고 간호실무 측면에서 정기적인 순회를 통한 낙상예방 활동이 실제 낙상발생률에 미치는 영향에 대한 실증연구를 통한 근거를 마련하는 것도 의미가 있을 것이다.

본 연구의 낙상위험 사정도구의 사용 실태를 살펴보면 Morse Fall Scale (MFS)과 The Johns Hopkins Hospital Fall Risk Assessment Tool (JHFRAT)이 가장 많이 사용되고 있었다. MFS는 민감도와 음성예측도가 다른 사정도구보다 높아 종합병원 입원 환자의 낙상을 예측하기에 적합하고 타당한 것으로 평가되는 도구이지만 경계점수에 따라 민감도와 특이도가 달라지고[7,9], 고위험 환자의 낙상 발생을 판별하는 능력이 높지 않았다는 주장도 있다[29]. 임상에서 이 도구를 사용하는 병동관리자들이 도구의 단점으로 낙상 위험요인이 낙상 발생 위험성이 높은 환자의 특성을 나타내지 못하고, 낙상 고위험군의 기준이 되는 점수가 실제 낙상발생 위험을 예측하지 못한다는 점을 제시한 것과 같은 맥락으로 이해된다. 이는 JHFRAT를 사용하는 경우에도 마찬가지로 나타나 낙상위험 사정도구의 예측도를 높이기 위해 입원 환자의 질병으로 인한 특징과 치료적 조건을 고려하는 사정도구를 개발하는 것뿐만 아니라 민감도와 특이도를 높일 수 있는 경계점수를 설정하는 것이 매우 중요함을 확인할 수 있다.

본 연구는 입원 환자의 낙상에 영향을 미치는 위험요인의 중요도를 확인하여 한국형 낙상위험 사정도구 개발을 위한 사전연구로 수행되었다. 연구대상자는 대부분 병동에서 간호실무에 직·간접적으로 참여하며 낙상예방활동 모니터링 및 낙상 발생률을 관리하는 수간호사였기 때문에 급성기 환자가 주로 입원하는 우리나라 종합병원의 특성을 반영할 수 있는 요인을 추출할 수 있을 것으로 사료된다. 7점 척도로 중요도를 측정 한 결과 신체적 요인의 불안정한 걸음걸이와 인지적 요인의 섬망이 6.55점으로 중요도가 가장 높고, 어지럼증 혹은 현훈, 전신쇠약, 보행 보조기구 사용, 시력장애 등과 같은 신체적 요인 인지적 요인 중 자신의 제약에 대한 이해부족, 질병 관련 요인 중 신경계질환, 약물 관련 요인 중 중추신경계 약물 복용, 65세 이상의 고령, 현재 입원 중의 낙상 경험, 부분적 도움이 필요한 기동성 장애를 6점 이상의 중요한 요인이라고 응답하였다. 성별에 대한 중요도가 3.12점인 것을 제외하고는 모두 4점 이상

의 중요도를 보인다고 응답하여 선행연구를 통한 위험요인들이 실무에서도 중요한 요인임을 확인할 수 있다. 하지만 너무 많은 요인을 포함하여 낙상위험 사정도구를 구성할 경우 측정에 많은 시간이 소요되고 사용하기에 복잡하여 간호사의 업무 부담을 가중시키므로 본 연구를 통하여 제시된 요인을 어떻게 효과적으로 측정할 것인가를 도구개발 시 염두에 두어야 한다. 또한 낙상에 영향을 미치는 우선순위가 높은 요인에 대한 가중치 설정을 고려할 필요가 있다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 한국형 낙상위험 사정도구 개발을 위한 사전연구로 종합병원 입원 환자의 낙상발생 현황과 실태를 분석하고, 국내 임상현장의 특성을 반영하는 낙상 위험요인을 규명하기 위한 서술적 조사연구이다.

본 연구에서 18개의 상급종합병원 및 종합병원의 낙상발생률은 입원 환자 실인원 1,000명당 3.87건, 연인원 1,000일당 0.55건이었으며 낙상과 관련된 손상발생률은 40.5%였다. 60세 이상의 낙상발생률이 70.2%였고 특히, 70~79세의 연령에서 가장 많이 발생하였다. 낙상 발생시간은 밤 근무 시간대 병실에서 가장 많이 발생하였고 주로 넘어지거나 침대에서 떨어지는 유형을 보였다.

입원 환자의 낙상 위험요인 중 65세 이상의 고령, 현 입원기간중의 낙상 경험, 부분적인 도움이 필요한 신체 기능성 장애, 어지럼증 혹은 현훈, 불안정한 걸음걸이, 전신쇠약, 보행보조기구 사용, 시력장애, 섬망, 자신의 제약에 대한 이해부족, 신경계 질환, 중추신경계 약물 사용이 매우 중요한 요인으로 조사되었다.

이상의 결과를 통하여 국내 종합병원 입원 환자의 낙상 발생률은 정확한 실태조사가 어려운 실정이지만 미국이나 영국과 비슷하고 낙상으로 인한 손상 발생률은 다소 높은 경향임을 확인하였다. 또한 본 연구는 국내 500병상 이상 종합병원 입원 환자의 낙상 발생률이 높은 연령대, 발생시간대와 장소, 낙상 유형을 규명하였다. 이러한 국내 임상실무 현장의 특성을 반영하고, 선행연구의 문헌고찰과 중요도 조사를 통하여 규명한 낙상위험 요인을 포함하는 한국형 낙상위험 사정도구 개발의 기초를 마련하였다는데 본 연구의 의의가 있다.

본 연구를 통해 낙상위험 사정도구에 적용할 수 있는 요인을 확인하였으므로 이를 체계적으로 구성하여 국내 500병상 이상의 종합병원에서 사용할 수 있는 한국형 낙상위험 사정도구를 개발하고 타당도를 검증할 것을 제언한다.

참고문헌

1. Kim YS, Choi-Kwon SM. Fall risk factors and fall risk assessment of inpatients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(1):74-82. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2013.25.1.74>
2. 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. *Journal of the American Geriatric Society*. 2008; 56(1):29-36. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01508.x>
3. Healey F, Scobie S, Glampson B, Pryce A, Joule N, Willmott M. Slips, et al. The third report from the Patient Safety Observatory [Internet]. London: National Patient Safety Agency; 2007[cited 2017 December 13]. Available from: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=59821>.
4. Oliver D, Daly F, Martin FC, McMurdo ME. Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: A systematic review. *Age and Ageing*. 2004;33(2):122-130. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afh017>
5. Kim CG, Suh MJ. An analysis of fall incidence rate and its related factors of fall in inpatients. *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*. 2002;9(2):210-228.
6. Myers H, Nikolett S. Fall risk assessment: A prospective investigation of nurses' clinical judgement and risk assessment tools in predicting patient falls. *International Journal of Nursing Practice*. 2003;9(3):158-165. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-172X.2003.00409.x>
7. Chapman J, Bachand D, Hyrkäs K. Testing the sensitivity, specificity and feasibility of four falls risk assessment tools in a clinical setting. *Journal of Nursing Management*. 2011;19(1): 133-142. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2010.01218.x>
8. Hendrich AL, Bender PS, Nyhuis A. Validation of the Hendrich II fall risk model: A large concurrent case/control study of hospitalized patients. *Applied Nursing Research*. 2003;16(1):9-21. <http://dx.doi.org/10.1053/apnr.2003.016009>
9. Kang YO, Song RY. Validation of fall risk assessment scales among hospitalized patients in South Korea using retrospective data analysis. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2015;27(1):29-38. <https://doi.org/10.7475/kjan.2015.27.1.29>
10. Kim SJ, Lee YM. Fall risk factors of elderly inpatients. *Journal of the Korean Data Analysis Society*. 2014;16(4):2191-2203.
11. Kim EK, Lee JC, Eom MR. Falls risk factors of inpatients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2008;38(5):676-684. <https://doi.org/10.4040/jkan.2008.38.5.676>
12. Park SH, Kim EK. 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>
13. Jang IS, Lee SG. Fall risk factors and characteristics of an acute hospital setting across clinical departments. *Journal of Korea*

- Academy of Fundamentals of Nursing. 2014;21(3):264-274.
<https://doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.3.264>
14. Vassallo M, Stockdale R, Sharma JC, Briggs R, Allen S. A comparative study of the use of four fall risk assessment tools on acute medical wards. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(6):1034-1038.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53316.x>
 15. Perell KL, Nelson A, Goldman RL, Luther SL, Prieto-Lewis N, Rubenstein LZ. Fall risk assessment measures: An analytic review. *Journal of Gerontology*. 2001;56(12):761-766.
<http://dx.doi.org/10.1093/gerona/56.12.M761>
 16. Oliver D, Healey F, Haines TP. Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2010;26(4):645-692. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2010.06.005>
 17. Morse JM, Morse RM, Tylko SJ. Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Canadian Journal on Aging*. 1989;8(4):366-377.
<https://doi.org/10.1017/S0714980800008576>
 18. 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.
<https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1049>
 19. Hendrich A, Nyhuis A, Kippenbrock T, Soja ME. Hospital falls: Development of a predictive model for clinical practice. *Applied Nursing Research*. 1995;8(3):129-139.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0897-1897\(95\)80592-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0897-1897(95)80592-3)
 20. Poe SS, Cvach M, Dawson PB, Straus H, Hill EE. The Johns Hopkins fall risk assessment tool: Postimplementation evaluation. *Journal of Nursing Care Quality*. 2007;22(4):293-298.
<https://doi.org/10.1097/01.ncq.0000290408.74027.39>
 21. Hospital Nurses Association. The guidelines for patient safety (6th. ed). Seoul city, Hospital Nurses Association. 2005. p. 11-14.
 22. Yang HM, Chun BC. Falls in the general hospital inpatients: Incidence, associated factors. *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*. 2009;15(2):107-120.
 23. Bouldin ED, Andresen EM, Dunton NE, Simon M, Waters TM, Liu MJ, et. al. Falls among adult patients hospitalized in the United States: Prevalence and trends. *Journal of Patient Safety*. 2013;9(1):13-17.
 24. 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. *Quality and Safety in Health Care*. 2008;17(6):424-430.
<http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2007.024695>
 25. Burns ER, Stevens JA, Lee R. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults-United States. *Journal of Safety Research*. 2016;58:99-103.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2016.05.001>
 26. Cox J, Thomas-Hawkins C, Pajarillo E, DeGennaro S, Cadmus E, Martinez M. Factors associated with falls in hospitalized adult patients. *Applied Nursing Research*. 2015;28(2):78-82.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2014.12.003>
 27. 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. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2005;26(10):822-827.
<https://doi.org/10.1086/502500>
 28. Schwendimann R, Bühler H, De Geest S, Milisen K. Characteristics of hospital inpatient falls across clinical departments. *Gerontology*. 2008;54(6):342-348.
<https://doi.org/10.1159/000129954>
 29. Kim EAN, Mordiffi, SZ, Bee WH, Devi K, Evans D. Evaluation of three fall-risk assessment tools in an acute care setting. *Journal of Advanced Nursing*. 2007;60:427-435.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04419.x>