



일 종합병원 입원 환자의 낙상 실태 및 위험 요인 분석

강영옥¹⁾ · 송라윤²⁾

¹⁾충남대학교병원, ²⁾충남대학교 간호대학

Identifying Characteristics of Fall Episodes and Fall-related Risks of Hospitalized Patients

Kang, Young Ok¹⁾ · Song, Rhayun²⁾

¹⁾Chungnam National University Hospital, Daejeon
²⁾College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose: This study aimed to identify falls and related risks of hospitalized patients in order to provide an baseline data to develop effective nursing intervention programs for fall prevention. **Methods:** The data on 120 patients who experienced falls from 2010 to 2013 during their hospitalization were collected from the patient' electronic medical records of an university hospital. Data were analyzed with descriptive statistics using SPSS/WIN 20.0. **Results:** Over 60% of the patients who experienced falls during their hospitalization was 65 years or older, and most of them had hypertension. Majority of the subjects needed help to perform daily activities (64%) and complained of general weakness (49.2%). Prior to the falls, the patients were taking average 2.52 medications to treat hypertension. The Fall accident was mostly frequently occurred in their hospital room (59.2%), or in bed (44.2%). The patients aged 70 years and older were significantly less alert than younger group, and taking more cardiovascular medications. Most fall risk factors were not significantly different for age, gender, and department category. **Conclusion:** The study findings suggest the need to emphasize the nurses to be more actively aware of fall risk factors and to provide aggressive interventions for preventing falls in hospitalized patients.

Key Words: Hospital, Fall, Risk, Inpatient, Adult

서론

1. 연구의 필요성

병원에 입원하고 있는 환자는 질병, 수술, 침상 안정 등으로 인해 점차 약해지게 되고 여러 가지 약물 복용의 결과로 불안정한 느낌을 가질 수 있으며, 빈뇨나 긴박뇨, 설사 등으로 인해 화장실에 급히 가게 되는 것을 경험하거나, 익숙하지 않은 환경에 대해 다양한 위협을 느끼는 상황에 처하게 된다(Morse, 2009).

이러한 입원 환경에서 병실의 침대 이용 시, 기립 및 보행 시, 욕실이나 화장실 이용 시 낙상이 많이 발생하게 된다(Kim & Suh, 2002). 특히 노인 입원 환자의 경우 근력과 관절의 유연성이 저하되고 신경반응이 느려서 협응력의 감소와 균형능력의 저하로 낙상을 자주 경험하게 된다(Fisher, Gresham, & Pendergast, 1993). 일개 대학병원 입원 환자를 대상으로 한 낙상 연구에서 65세 이상 노인 환자의 낙상이 42%로 보고되었다(Kim & Choi-Kwon, 2013).

병원에서의 낙상과 낙상으로 인한 상해는 환자와 가족 및

주요어: 병원, 낙상, 낙상위험 요인, 입원 환자, 성인

Corresponding author: Song, Rhayun

College of Nursing, Chungnam National University, 266 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea.
Tel: +82-42-580-8331, Fax: +82-42-280-8309, E-mail: songry@cnu.ac.kr

- 본 연구는 제1저자의 낙상위험 사정도구의 타당도 분석을 위한 박사학위 논문 중 낙상 관련 자료를 2차 분석한 것임.

- This manuscript is based on a secondary analysis of the fall related data from the first author's doctoral dissertation at Chungnam National University.

Received: Jul 19, 2015 / Revised: Nov 26, 2015 / Accepted: Nov 26, 2015

병원 관리자들에게 심각한 문제이다. 낙상으로 인해 환자는 타박상과 같은 경미한 손상부터 심한 연조직의 외상, 골절, 경막하 혈종, 장기적인 장애와 심지어는 사망까지 이르게 하는 두개골 골절을 경험하게 된다(Coussement et al., 2008). 또한 낙상으로 인한 치료회복을 위해 검사나 수술, 재활치료로 인한 추가적인 의료비 부담과 재원일수가 연장되며(Bergland & Wyller, 2004), 이런 직접적 의료비용의 증가 외에 가족 중 노인 환자가 낙상이 발생하게 되면 가족들은 환자의 안전과 독립적 생활에 대해 고심을 하게 되고(Kelly & Dowling, 2004), 낙상이 발생한 병원의 부주의에 신뢰감이 저하되어 법적 분쟁으로 가기도 한다(Oliver, 2004). 병원의 위해사건 보고 중 낙상이 25.5%에서 62%까지 보고되었으며(Carson & Cook, 2000; Kim & Suh, 2002), 실제 병원의 환자 안전관리 관련 의료분쟁에서 낙상이 가장 많았다(Hur & Kim, 2009). 이처럼 의료기관에서의 낙상발생은 환자의 안전을 위협할 뿐만 아니라 의료비 상승을 초래하고 의료기관에도 상당한 부담을 주게 되므로(Oliver, Daly, Martin, & McMurdo, 2004) 실제적 또는 잠재적으로 중요한 간호문제로서 의료기관의 낙상에 대해 실태와 관련 요인을 파악하는 것이 필요하다고 하겠다.

입원 환자의 낙상 중 14%는 바닥에 물이 있는 것과 같은 위험한 환경 때문에 발생하는 사고로 인한 낙상이고, 8%는 낙상 전에는 예상하지 못했던 생리적 요인에 의해 발생된 전혀 예기치 않은 생리적 낙상이며, 나머지 78%는 낙상할 것으로 예상되는 환자의 예견된 생리적 낙상이다(Morse, 2009). 그러나 입원 환자의 낙상은 대부분 예방 가능한 문제임에도 불구하고 병원 환경에서 지속적으로 발생하고 있다(Sung, Kwon, & Kim, 2006). 외국의 경우 일 재원 환자 수 1,000명 당 0.7~4.0건 또는 3~5건 낙상이 발생하는 것으로 보고되었으며(Bouldin et al., 2013; Oliver, Healey, & Haines, 2010), 국내 연구에서도 종합병원 입원 환자 1,000명당 낙상사고가 1.9건으로 보고되고 있다(Kim & Choi-Kwon, 2013).

일반적으로 낙상에 영향을 미치는 위험 요인은 연령 및 성별과 같은 개인의 특성과 관련된 내적 위험 요인과 환경의 영향과 관련이 있는 외적 위험 요인으로 구분하고 있다(Soriano, DeCherrie, & Thomas, 2007). 입원 환자의 낙상에 영향을 미치는 내적 위험 요인에는 동반질환, 행동장애, 불안과 혼동, 시력 장애, 섬망, 근육약화, 요실금, 균형 장애 등이 포함된다(Oliver et al., 2007). 외적 위험 요인으로는 부적절한 보행 보조기구, 신발, 어두운 조명, 미끄러운 바닥과 장애물 등 환경적 요인이 보고되고 있다(Evans, Hodgkinson, Lambert,

& Wood, 2001). 그러나 업무 수행 중 나타나는 낙상은 작업 환경, 안전을 경시하는 문화적 배경, 환자를 돌보는 간호사의 낙상에 대한 지식 부족과도 관련이 있는 것으로 보고된다(Lopez, Gerling, Cary, & Kanak, 2010).

이처럼 낙상은 다요인적 요인에 의해 발생되므로 예방 또한 이러한 부분을 고려하여(Walsh, Hill, Bennell, Vu, & Haines, 2011) 다면적인 평가에 의해 면밀한 사정과 차별화된 예방 프로그램의 개발과 적용이 필요하며(Yoo, 2011), 실제 이러한 낙상예방 중재 프로그램은 낙상발생률을 효과적으로 감소시킬 수 있다(Dykes et al., 2010).

최근 인구의 고령화에 따른 노인 환자와 만성질환자의 증가, 질병의 다양화 등으로 낙상위험 환자가 증가하는 추세로, 임상에서는 입원 환자의 낙상 실태를 파악하고 낙상위험 요인을 확인하고 사정하여 적절한 간호중재를 제공하여야 한다. 이에 본 연구는 병원현장에서 발생한 낙상 사례의 충분한 숫자를 확보하기 위하여 후향적 접근방법을 통해 환자안전관리 보고시스템에 등록된 낙상한 환자를 대상으로 자료수집을 시도하였다. 전자의무기록을 통해 종합병원 입원 환자의 낙상 실태 및 낙상위험 요인을 파악하여, 대상자의 다양한 특성 및 환경적 특성을 모두 고려한 낙상예방 및 위험 환자 관리를 위한 효과적인 중재 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 입원 중 낙상을 경험한 환자의 특성을 반영한 낙상위험 요인을 파악하여, 이를 고려한 효과적인 낙상 예방 및 낙상위험 환자 관리를 위한 중재 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공하고자 한다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

- 병원 입원 중 발생한 낙상 환자의 일반적 특성 및 낙상 결과, 질병 관련 특성을 파악한다.
- 병원 입원 중 발생한 낙상 환자의 낙상위험 요인을 파악한다.
- 병원 입원 중 발생한 낙상 환자의 연령별, 성별, 진료과별 특성에 따른 낙상위험 요인을 파악한다.

3. 용어정의

1) 낙상

낙상은 본인의 의사와 상관없이 의도하지 않은 자세의 변화

로 인해 당시 몸의 위치보다 낮은 곳으로 넘어지거나 바닥에 놓는 것을 의미한다(Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988). 본 연구에서는 입원 환자가 본인의 의지와 상관없이 현재의 위치보다 낮은 위치로 넘어지거나 미끄러짐 또는 발을 땅에 던지 않은 상태에서 떨어진 경험이 의료진에게 감지되어 해당 의료기관 의료질관리실의 사건보고체계에 낙상사고로 정식 보고된 사례를 의미한다.

2) 낙상 실태

낙상 실태는 낙상 환자의 일반적 특성과 낙상 관련 요인, 낙상 유형 및 장소, 낙상발생 상황, 간호중재, 낙상 결과 등을 의미한다(Kim & Suh, 2002). 본 연구에서는 환자 전자의무기록과 환자안전관리 시스템의 낙상사고보고서에 기록되어 있는 낙상 환자의 일반적 특성 및 낙상 결과, 질병 관련 특성을 의미한다.

3) 낙상위험 요인

낙상위험 요인은 낙상의 위험을 증가시킬 수 있는 내적, 외적 요인을 의미한다(Kim, Lee, & Eom, 2008). 본 연구에서는 환자 전자의무기록과 환자안전관리 시스템의 낙상사고보고서에 기록되어 있는 내적 위험 요인인 낙상 시 의식 수준과 활동 수준 및 신체적, 정서적 증상, 헤마토크릿 수치, 투약 관련 특성 등을 의미하고, 외적 위험 요인은 낙상이 발생한 계절, 시간, 장소 및 낙상 유형을 의미한다.

120명을 대상으로 자료를 수집하였다.

3. 연구도구

본 연구를 위한 자료수집을 위해 전자의무기록과 낙상사고 보고서를 통해 일반적 특성 및 낙상 결과, 질병 관련 특성, 낙상위험 요인을 조사하였다.

낙상사례는 의료진에 의해 해당 의료기관 의료질관리실의 사건보고체계에 낙상사고로 정식 보고된 사례를 조사하였다. 낙상 실태는 환자 전자의무기록과 환자안전관리 시스템의 낙상사고보고서에 기록되어 있는 낙상 환자의 일반적 특성 및 낙상 결과, 질병 관련 특성을 측정하였다. 낙상위험 요인은 낙상사고보고서에 기록되어 있는 내적 위험 요인(낙상 시 의식 수준과 활동 수준 및 신체적, 정서적 증상, 헤마토크릿 수치, 투약 관련 특성 등)과 외적 위험 요인(낙상이 발생한 계절, 시간, 장소 및 낙상 유형)을 평가지로 만들어 측정하였다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 연구자 소속 대학과 자료수집 대상 병원에서 전자의무기록 열람에 대해 승인을 받은 후 2014년 1월부터 2개월 동안 진행되었다. EMR에서 수집하는 자료에 대해 일관성을 유지하기 위해 모든 대상자의 자료를 구조화된 표준자료수집틀을 만들어 문서 시스템에 익숙한 연구자 1인이 자료수집을 담당하였다.

5. 윤리적 고려

대상자 인권보호를 위해 연구자 소속 대학의 기관연구 윤리 심의위원회(Institutional Review Board 심의 번호: 제2013-38호) 승인을 얻고, 해당 병원에도 별도로 전자의무기록 열람에 대해 승인을 받은 후 진행하였다. 수집된 자료는 연구목적으로만 사용되었으며, 설문에 필요한 일반적 사항 및 낙상 관련 자료 이외의 개인정보는 수집하지 않았다. 제1연구자가 데이터 추출 과정에서 환자를 식별할 수 있는 정보는 삭제 후 부호화하여 전산에 입력하였다. 모든 자료는 비밀번호가 설정된 주 컴퓨터 한 대에 저장하여 분석하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이용하여 통계

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 낙상 실태 및 낙상위험 요인을 규명하기 위한 서술적 조사연구이다. 2014년도에 수행된 낙상위험 사정도구의 타당도 비교연구(Kang & Song, 2015)를 위해 종합병원에서 입원 치료를 받은 성인 환자의 전자의무기록을 이용하여 수집된 자료 중에서 본 연구의 목적에 따라 선별한 낙상자료에 대해 2차 분석을 하였다.

2. 연구대상

본 연구의 대상은 D시 소재 1,300병상 이상인 일개 종합병원에서 전자의무기록 시스템이 도입된 2010년 6월부터 2013년 12월까지 환자안전관리 시스템에 보고된 낙상 환자 전수인

분석하였고, 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 일반적 특성 및 낙상 결과, 질병 관련 특성, 낙상 관련 위험요인은 서술 통계를 이용하여 빈도 와 백분율로 분석하였다.
- 연령별, 성별, 진료과별 특성에 따른 낙상위험 요인은 χ^2 test로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 낙상 결과

대상자의 일반적 특성은 평균 연령이 66.1세이며 65세 이상이 63.3%로 과반수이었으며, 성별은 남자가 68.3%, 여자가 31.7%로 남자 환자의 낙상이 더 많았다. 진료과는 내과 환자 87명(72.5%), 외과 환자 33명(27.5%)이었다. 직업이 없는 대상자가 103명(85.8%)으로 많았으며, 교육 정도는 초졸 이하 50명(41.3%), 중졸 21명(17.5%), 고졸 35명(29.2%), 전문대졸 이상이 14명(11.7%)이었다. 입원경로는 외래를 통해 입원한 경우 45명(37.5%), 응급실을 통해 입원한 경우 75명(62.5%)이었고, 입원방법은 걸어서 입원한 경우 29명(24.2%), 휠체어로 입원한 경우 19명(15.8%), 눕는 차로 입원한 경우 72명(60.0%)이었다. WHO의 기준에 의해 BMI를 분류한 결과 측정이 빠진 경우는 제외하고 평균 21.2로 정상이었으며, 저체중 22명(20.6%), 정상 74명(69.2%), 과체중 10명(9.3%), 비만 1명(0.9%)이었다.

낙상 후 대상자의 신체적 손상 발생은 66명(55.5%)이었다. 손상 수준은 열상 25명(20.8%), 찰과상 22명(18.3%), 골절 14명(11.7%), 혈종 4명(3.3%), 치명적인 손상으로 중환자실로 전실된 경우 1명(0.8%)으로 나타났다. 치료 내용으로 관찰만 한 경우는 68명(56.7%)으로 가장 많았고, 단순 처치 20명(16.7%), 봉합 19명(15.8%), 수술 8명(6.7%), 보조기 4명(3.3%), 심폐소생술 1명(0.8%)으로 나타났다. 낙상 후 검사 유형에서는 모니터 관찰이 49명(40.8%)이었으며, CT 41명(34.2%), X-ray 27명(22.5%), MRI 3명(2.5%)으로 나타났다 (Table 1).

2. 대상자의 질병 관련 특성

대상자가 보유하고 있는 질병 관련 특성은 심혈관계 질환이 73명(60.8%)으로 가장 많았다. 심혈관계 질환 중 고혈압이 55명(45.8%)으로 가장 많은 질환으로 나타났으며, 다음으로

Table 1. General Characteristics of Study Subjects (N=120)

Characteristic	Categories	n (%) or M±SD
Age (year)	< 44	9 (7.5)
	45~64	35 (29.2)
	65~74	42 (35.0)
	≥ 75	34 (28.3)
		66.12±12.98
Gender	Male	82 (68.3)
	Female	38 (31.7)
Department	Medical unit	87 (72.5)
	Surgical unit	33 (27.5)
Occupation	Yes	17 (14.2)
	No	103 (85.8)
Education	≤ Elementary school	50 (41.3)
	Middle school	21 (17.5)
	High school	35 (29.2)
	≥ College	14 (11.7)
Admission route	OPD	45 (37.5)
	ER	75 (62.5)
Admission method	Walking	29 (24.2)
	Wheelchair	19 (15.8)
	Stretcher car	72 (60.0)
BMI	Underweight (< 18.5)	22 (20.6)
	Normal (≥ 18.5~< 25)	74 (69.2)
	Overweight (≥ 25~< 30)	10 (9.3)
	Obesity (≥ 30)	1 (0.9)
Injury	No injury	54 (45.0)
	Laceration	25 (20.8)
	Abrasion	22 (18.3)
	Fracture	14 (11.7)
	Hematoma	4 (3.3)
	ICU care	1 (0.8)
Treatment information	Observation only	68 (56.7)
	Simple dressing	20 (16.7)
	Suture	19 (15.8)
	Surgery	8 (6.7)
	Brace	4 (3.3)
	Intubation	1 (0.8)
Diagnostic test	Observation only	49 (40.8)
	CT	41 (34.2)
	X-ray	27 (22.5)
	MRI	3 (2.5)

OPD=Outpatient department; ER=Emergency room; BMI=Body mass index.

뇌졸중 28명(23.3%)이었다. 신경계 질환은 20명(16.7%)이 보유하고 있었으며, 호흡기계 질환은 35명(29.2%)이 보유하고 있었으며 이 중 폐암이 15명(12.5%)으로 가장 많았고 다음

이 폐렴 12명(10.0%)이었다. 근골격계 질환은 25명(20.8%)이었으며, 소화, 비뇨기계 질환으로는 당뇨가 32명(26.7%)으로 가장 많았으며, 시력에 문제가 있는 대상자는 4명(3.3%)이었다(Table 2).

Table 2. Disease Related Characteristics of Study Subjects (N=120)

Characteristic	Categories	n (%)
Cardiovascular disease [†]	Hypertension	73 (60.8)
	Stroke	55 (45.8)
	Heart failure	28 (23.3)
	Arrhythmia	11 (9.2)
	Angina pectoris	9 (7.5)
	Anemia	7 (5.8)
	Cerebrovascular disease	7 (5.8)
	Orthopedic hypotension	2 (1.7)
	Myocardial infarction	1 (0.8)
Neurological disease [†]	Depression	20 (16.7)
	Epilepsy	6 (5.0)
	Parkinson's disease	5 (4.2)
	Delirium	4 (3.3)
	Dementia	4 (3.3)
	Syncope	2 (1.7)
	Psychotic disease	2 (1.7)
	Psychotic disease	1 (0.8)
Respiratory disease [†]	Lung cancer	35 (29.2)
	Pneumonia	15 (12.5)
	COPD	12 (10.0)
	Asthma	4 (3.3)
	Tuberculosis	4 (3.3)
	Pleural effusion	3 (2.5)
	Pleural effusion	2 (1.7)
	Chronic bronchiectasis	1 (0.8)
Musculoskeletal disease [†]	Paraplegia	25 (20.8)
	Osteoporosis	13 (10.8)
	Arthritis	5 (4.2)
	Arthritis	3 (2.5)
	Back pain	2 (3.3)
	Fracture	1 (0.8)
	Lower extremity operation	1 (0.8)
Digestive/urinary system disease [†]	Diabetes mellitus	59 (49.2)
	Chronic kidney disease	32 (26.7)
	Liver cirrhosis	16 (13.3)
	Liver cirrhosis	15 (12.5)
	Hepatic cancer	9 (7.5)
	BPH	2 (1.7)
	ARF	1 (0.8)
Eye disease [†]	Cataract	11 (9.2)
	Cataract	6 (5.0)
	Vision impaired	4 (3.3)
	Glaucoma	1 (0.8)

[†] Multiple responses.

3. 낙상위험 요인

1) 내적 위험 요인

낙상 시 대상자의 의식 상태는 명료한 경우가 97명(80.8%)으로 가장 많았고, 졸음 20명(16.7%), 혼돈 2명(1.7%), 반혼수 1명(0.8%)이었다. 활동 상태는 독립적 43명(35.8%), 부분적인 도움 필요 42명(35.0%), 항상 도움 필요 32명(26.7%), 외상상태 3명(2.5%)으로 도움이 필요한 환자가 77명(64.2%)으로 과반수로 나타났다. 낙상 시 신체적, 정서적 증상으로는 대상자 59명(49.2%)이 전신쇠약 증상이 있었으며, 평균 2.7개의 증상을 보유하고 있었다. 진단검사의학과 기준에 의한 헤마토크릿 수준을 분류한 결과 정상보다 낮은 경우가 89명(74.2%)으로 가장 많았으며, 정상은 30명(25%)이었다. 낙상 시 투약 관련 조사는 낙상발생 24시간 이전에 낙상에 영향을 주는 약물로 중복 복용을 포함하여 조사하였다. 투여 약제 중 신경계 및 항정신성 약물로는 항우울제를 복용한 경우가 27명(22.5%)으로 가장 많았으며, 심혈관계 약물로는 항고혈압제를 복용한 경우가 49명(40.8%)으로 가장 많았다. 기타 약물로는 항진경제와 진통제가 각 33명(27.5%)으로 가장 많았으며 항혈당제 26명(21.7%), 이뇨제 23명(19.2%), 변연하제 14명(11.7%), 항히스타민제 10명(8.3%) 순이었다. 복용한 약제의 개수는 평균 2.52종이었으며, 1종에서 3종 사이가 72.5%로 가장 많았다. 낙상 위험 약물을 복용하지 않은 경우는 6명(5.0%)으로 나타났다(Table 3).

2) 외적 위험 요인

제절별 낙상발생 건수는 여름에 40건(33.4%)으로 가장 많이 발생했다. 낙상이 일어난 시간대는 22:00~07:59에 48.4%로 밤과 새벽사이에 많았고, 점심 시간대인 12:00~13:59에 1.7%로 가장 적게 발생했다. 낙상이 발생하는 장소는 병실 71명(59.2%), 복도 17명(14.2%), 화장실 14명(11.7%), 물리치료실 8명(6.7%), 욕실 2명(1.7%), 기타 검사실, 수술실, 엘리베이터 안, 병원 로비 등에서 8명(6.7%)이었다.

병실 낙상 중 침대 낙상이 53명(44.2%)이었으며, 침대 낙상 중 보호자나 간병인의 도움없이 혼자 내려오다가 낙상이 발생한 경우가 35명(66.0%)으로 가장 많았으며, 침대 보조간을 내리고 수면하거나 의식이 불량한 상태에서 보조간을 내리고 수면 중에 발생한 경우 4명(7.5%), 침대에 기대서 소변을 보다가 낙상이 발생한 경우 3명(5.7%), 침대 밑에 있는 물건을 집어 올리거나 테이블에 있는 물건을 잡으려는 활동을 하다가 낙상이 발생한 경우 3명(5.7%), 침대에 앉아 있다가

Table 3. Frequency of Intrinsic Factors associated with Falls (N=120)

Characteristic	Categories	n (%) or M±SD
Mental status	Alert	97 (80.8)
	Drowsy	20 (16.7)
	Stupor	2 (1.7)
	Semicoma	1 (0.8)
Activity status	Independent	43 (35.8)
	Required help sometimes	42 (35.0)
	Required help consistently	32 (26.7)
	Bed ridden status	3 (2.5)
Physical emotional symptom [†]	General weakness	59 (49.2)
	Dizziness	34 (28.3)
	Sleeplessness	23 (19.2)
	Weakness of lower extremities	14 (11.7)
	Dyspnea	13 (10.8)
	Voiding problem	12 (10.0)
		2.7±1.54
Hematocrit	Low (≤ 35.9)	89 (74.2)
	Normal (36~46)	30 (25.0)
	High (≥ 46.1)	1 (0.8)
Nervous system psychotropic medications [†]	Antidepressants	27 (22.5)
	Sleepers	16 (13.3)
	Sedatives	11 (9.2)
	Anxiolytics	8 (6.7)
	Antipsychotics	5 (4.2)
	Neuroleptic	3 (2.5)
Cardiovascular medications [†]	Antihypertensive drugs	49 (40.8)
	β-blocker	24 (20.0)
	Vasodilators	6 (5.0)
	Antiarrhythmics	3 (2.5)
	Digoxin	3 (2.5)
Other medications [†]	Anticonvulsant	33 (27.5)
	Analgesics	33 (27.5)
	Antidiabetic drugs	26 (21.7)
	Diuretics	23 (19.2)
	Laxatives	14 (11.7)
	Antihistamine	10 (8.3)
	Muscle relaxants	5 (4.2)
	Antiparkinsonian	4 (3.3)
	Chemo drugs	4 (3.3)
	Hypoglycemics	2 (1.7)
	Number of medications	None
1		24 (20.0)
2		39 (32.5)
3		24 (20.0)
4		13 (10.8)
5		10 (8.3)
6		3 (2.5)
8		1 (0.8)
		2.52±1.50

[†] Multiple responses.

낙상이 발생한 경우 3명(5.7%), 침대 보조난간을 내린 채 앉아 있는 상태로 방향을 바꾸다 낙상이 발생한 경우 2명(3.8%), 침대 위에 서서 커튼 치던 중 어지러움을 느끼면서 낙상한 경우, 침대와 보조난간 사이로 침대에 오르다가 낙상한 경우, 침대에서 낙상하였으나 상세 이유를 알 수 없는 경우가 각 1명(1.9%)이었다.

침대 낙상을 제외한 67명(55.8%)의 넘어지거나 미끄러짐은 환자 문제로 낙상한 경우가 54명(80.6%)으로 가장 많았으며, 장애물에 걸려 낙상한 경우 5명(7.5%), 발에 맞지 않은 신발이나 슬리퍼로 인해 낙상이 발생한 경우 4명(6.0%), 수액이나 물이 있어 낙상한 경우 2명(3.0%), 기타 시작장애인용 보도 블럭에 팔대가 걸려 넘어지거나 운동기구에 걸려 넘어지는 경우 각 1명(3.0%)이었다(Table 4).

4. 연령별, 성별, 진료과별 특성에 따른 낙상위험 요인

낙상위험 요인을 대상자의 개인적 특성인 연령과 성별, 질병 관련 특성으로 진료과를 기준으로 비교하였다. 원내 병원 낙상위험군으로 분류되는 70세를 기준으로 연령군을 나누어 낙상위험 요인을 비교하였을 때 위험요인 중 의식 상태($\chi^2=9.11, p=.010$)와 심혈관계 약물 복용($\chi^2=13.46, p<.001$)이 연령군에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 낙상위험 요인은 근골격계 질환($\chi^2=15.25, p<.001$)에서 유의한 차이가 있었다. 내·외과 진료과별은 활동 상태($\chi^2=6.95, p=.031$), 호흡기계 질환($\chi^2=15.05, p<.001$), 근골격계 질환($\chi^2=31.36, p<.001$)에서 유의한 차이가 있었다(Table 5).

논 의

본 연구는 종합병원 입원 환자의 낙상예방 및 위험 환자 관리를 위한 효과적인 중재 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공하고자 하였다. 연구결과 대상자의 평균 연령은 66.1세로 최근 2010년 건강보험의 65세 이상 노인 의료비는 전체 의료비의 31.6%를 차지하며 계속 늘어나고 있는 추세(Korea National Statistical Office, 2011)를 반영하듯 전체 환자 60% 이상이 65세 이상인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 입원 환자의 낙상 환자를 대상으로 한 연구결과(Hitcho et al., 2004; Kim & Suh, 2002; Yang & Chun, 2009)와 일치하는 것으로 임상에서 65세 이상 노인 환자에 대한 낙상예방에 대해 더욱 관심을 가져야 할 것으로 사료된다.

Table 4. Frequency of Extrinsic Factors associated with Falls

(N=120)

Characteristic	Categories	n (%)
Season	Spring	27 (22.4)
	Summer	40 (33.4)
	Autumn	23 (19.2)
	Winter	30 (25.0)
Time (hour: min)	00:00~01:59	11 (9.2)
	02:00~03:59	9 (7.5)
	04:00~05:59	14 (11.7)
	06:00~07:59	11 (9.2)
	08:00~09:59	4 (3.3)
	10:00~11:59	15 (12.5)
	12:00~13:59	2 (1.7)
	14:00~15:59	14 (11.7)
	16:00~17:59	11 (9.2)
	18:00~19:59	7 (5.8)
	20:00~21:59	9 (7.5)
22:00~23:59	13 (10.8)	
Place of fall	Patient room	71 (59.2)
	Corridor	17 (14.2)
	Bath room	14 (11.7)
	Physical therapy room	8 (6.7)
	Shower room	2 (1.7)
	Others	8 (6.7)
Situation of bed related fall (n=53)	Getting off bed	35 (66.0)
	Sleeping in bed	4 (7.5)
	Leaning over the bed for urine	3 (5.7)
	Grasping objects	3 (5.7)
	Sitting edge of bed	3 (5.7)
	Changing position with side rail down	2 (3.8)
	Standing on bed	1 (1.9)
	Getting on between bed and side rail	1 (1.9)
	Unknown	1 (1.9)
Cause of fall (except bed fall) (n=67)	Patient problem	54 (80.6)
	Obstacle	5 (7.5)
	Shoes	4 (6.0)
	Slippery floor	2 (3.0)
	Others	2 (3.0)

성별은 남자 82명(68.3%), 여자 38명(31.7%)으로 남자가 더 많은 것으로 나타나 지역사회 거주 여성노인이 남성노인보다 낙상률이 높다고 보고된 연구(Jeon, Jeong, & Choe, 2001)와 다르게 조사되었는데, 이는 지역사회의 경우 여성의 평균 수명이 남성보다 높아 노인의 성별에서 여성이 더 많은 것과 여성노인의 신체활동이 남성노인보다 더 활발하기 때문인 것으로 생각된다. 또한 남성노인과 여성노인의 낙상으로 인한 결과 양상이 달라 큰 손상이 발생하지 않은 낙상 사례는 보고하지 않는 환자안전의 중요성에 대한 인식 저하가 관련이 있을 것으로 생각된다. 안전한 의료 환경을 구축하기 위해 직

원의 안전인식을 강화하고 환자 낙상발생 시 경미한 손상이라도 보고하도록 지침을 강화하는 것이 요구된다.

대상자의 교육 정도는 초졸 이하가 50명(41.3%)으로, 이는 1회 낙상자와 재낙상자의 비교에서 1회 낙상자의 경우 교육을 받지 않은 집단이 초등학교 혹은 그 이상의 교육을 받은 집단에 비해 낙상발생이 유의미하게 더 높았다(Yoo, 2011)는 연구결과로 지지된다. 그러므로 낙상예방 교육 시 형식적인 낙상예방 교육이 아닌 대상자의 수준에 맞는 차별화된 교육이 필요하다고 생각된다.

입원경로는 응급실 통해 입원한 경우가 75명(62.5%)으로

Table 5. Fall-associated Factors by Demographic Characteristics

(N=120)

Characteristic	Categories	Age		χ^2 (p)	Gender		χ^2 (p)	Department		χ^2 (p)
		< 70	≥ 70		Male	Female		Medical	Surgical	
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
Mental status	Alert	47 (39.2)	50 (41.7)	9.11 (.010)	64 (53.3)	33 (27.5)	2.04 (.359)	70 (50.8)	27 (22.5)	0.11 (.942)
	Drowsy	17 (14.2)	3 (2.5)		15 (12.5)	5 (4.2)		15 (12.5)	5 (4.2)	
	Stupor or semicoma	2 (1.7)	1 (0.8)		3 (2.5)	0 (0.0)		2 (1.7)	1 (0.8)	
Activity status	Independent	24 (20.0)	19 (15.8)	0.19 (.908)	30 (25.0)	13 (10.8)	1.41 (.493)	37 (30.8)	6 (5.0)	6.95 (.031)
	Required help sometimes	22 (18.3)	20 (16.7)		26 (21.7)	16 (13.3)		29 (24.2)	13 (10.8)	
	Required help consistently or bed ridden status	20 (16.7)	15 (12.5)		26 (21.7)	9 (7.5)		21 (17.5)	14 (11.7)	
Physical emotional symptom [†]	Yes	62 (51.7)	51 (42.5)	0.01 (.611)	76 (63.3)	37 (30.8)	1.03 (.288)	82 (68.3)	31 (25.8)	0.01 (.622)
	No	4 (3.3)	3 (2.5)		6 (5.0)	1 (0.8)		5 (4.2)	2 (1.7)	
Hematocrit	Low (≤ 35.9)	50 (42.0)	39 (32.8)	0.07 (.475)	61 (51.3)	28 (23.5)	0.02 (.537)	69 (58.0)	20 (16.8)	3.50 (.053)
	Normal (36~46)	16 (13.4)	14 (11.8)		21 (17.6)	9 (7.6)		18 (15.1)	12 (10.1)	
Medications [†]	Nervous system psychotropic	25 (20.8)	24 (20.0)	0.53 (.294)	34 (28.3)	15 (12.5)	0.04 (.499)	32 (26.7)	17 (14.2)	2.15 (.105)
	Cardiovascular	23 (19.2)	37 (30.8)	13.46 (< .001)	38 (31.7)	22 (18.3)	1.38 (.163)	41 (34.2)	19 (15.8)	1.04 (.207)
	Other	55 (45.8)	44 (36.7)	0.07 (.488)	67 (55.8)	32 (26.7)	0.11 (.478)	71 (59.2)	28 (23.3)	0.17 (.452)
Number of medications	≤ 1	20 (16.7)	10 (8.3)	2.88 (.268)	20 (17.7)	10 (8.3)	1.75 (.626)	26 (21.7)	4 (3.3)	7.65 (.626)
	2	18 (15.0)	21 (17.5)		26 (21.7)	13 (10.8)		27 (22.5)	12 (10.0)	
	3	15 (12.5)	9 (7.5)		19 (15.8)	5 (4.2)		19 (15.8)	5 (4.2)	
	≥ 4	13 (10.8)	14 (11.7)		17 (14.2)	10 (8.3)		15 (12.5)	12 (10.0)	
Disease [†]	Cardiovascular	36 (30.0)	37 (30.8)	2.13 (.085)	51 (42.5)	22 (18.3)	0.20 (.400)	49 (40.8)	24 (20.0)	2.70 (.074)
	Neurological	10 (8.3)	10 (8.3)	0.24 (.401)	10 (8.3)	10 (8.3)	3.72 (.050)	12 (10.0)	8 (6.7)	1.88 (.137)
	Respiratory	15 (12.5)	20 (16.7)	2.94 (.065)	28 (23.3)	7 (5.8)	3.10 (.058)	34 (28.3)	1 (0.8)	15.05 (< .001)
	Musculoskeletal	14 (11.7)	11 (9.2)	0.01 (.547)	9 (7.5)	16 (13.3)	15.25 (< .001)	7 (5.8)	18 (15.0)	31.36 (< .001)
	Digestive/urinary system	36 (30.0)	23 (19.2)	1.69 (.131)	44 (36.7)	15 (12.5)	2.09 (.106)	46 (38.3)	13 (10.8)	1.73 (.132)

[†] Multiple responses.

외래 경위 입원 환자보다 낙상 비율이 더 높았다. 이는 선행연구(Sung et al., 2006)와 일치하는 것으로 응급실 통해 입원한 환자의 경우 신체적, 정서적으로 불안정하여 낙상의 잠재적 위험이 외래 경위 입원 환자 보다 높아 특히 응급실을 통해 입원 할 경우 적극적인 낙상예방 조치와 낙상예방 교육이 더욱 필요하리라 사료된다.

낙상 환자의 보유 질환으로는 고혈압이 55명(45.8%)으로 가장 많은 것으로 나타났는데 이는 선행연구(Kim & Suh, 2002; Yang & Chun, 2009; You, 2006)와 일치하며, 낙상발생 24시간 이전에 복용한 약제로 항고혈압제가 가장 높은 비율(40.8%)을 차지 해 You (2006)의 연구에서 항고혈압제가 낙상에 영향을 준다고 보고한 주장을 간접적으로 설명하고 있다고 하겠다. 항고혈압제를 복용하는 경우 자율신경계에서 연령 증가에 따른 변화 때문에 체위성 저혈압이 나타나는 경우

가 있으므로 항고혈압제를 복용하는 환자의 경우 어지러운 증상이 있을 시 침상에서 갑자기 일어나지 않고 잠시 앉아 안정 후 일어나도록 교육하는 것이 필요하다. 또한 노인 환자의 경우 연령 증가에 따른 신체 기능 저하와 원인 질환의 진행상태가 복잡하게 연관되어 있고 복용 약제의 약물상호작용으로 낙상 위험도가 커지기 때문에 노인 환자의 전체적인 신체 기능이 균형을 잘 이루어지도록 지지하고 약물의 상호작용을 사정하기 위해 복용하는 약물을 정확히 사정하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

낙상 결과로 신체적 손상 발생은 55%로 이는 Kim과 Suh (2002)의 연구결과(63.8%) 보다는 낮았지만 Yang과 Chun (2009)의 연구결과(43.3%)보다는 높았다. 손상 형태는 열상이 20.8%로 가장 많았으며 다음으로 찰과상, 골절 순으로, 이는 낙상 후 골절이 가장 많았던 것과(Kim & Suh, 2002) 찰과

상, 열상, 골절로 나타난 결과(Yang & Chun, 2009)와 찰과상, 열상, 부종 순으로 나타난 선행연구(Shin, 2011)와 비슷한 결과를 보였다.

낙상 후 치료로는 단순드레싱, 봉합, 수술, 보조기 및 심폐소생술 등의 치료를 받은 경우는 43.3%로 이러한 결과는 기존의 종합병원 입원 환자를 대상으로 한 연구(Shin, 2011; Yang & Chun, 2009)와 비슷한 것으로, 임상에서 입원 환자의 낙상을 예방하는 것이 무엇보다 중요하지만 낙상 후 신속하고 정확한 처치로 최대한 손상을 최소화해야 할 것이다.

낙상의 내적 위험 요인으로 낙상 당시 대상자의 의식은 명료한 상태가 97명(80.8%)으로 가장 많아 의식이 명료한 경우에 낙상이 가장 많았던 Yang과 Chun (2009)의 연구결과와 일치한다. 이는 의식이 명료한 경우에는 활동량이 많아 발생한 것으로, 의료기관에서는 의식이 있는 환자의 낙상예방에 관심을 갖고 낙상예방 교육과 낙상을 일으킬 수 있는 환경 즉 침대, 휠체어, 의료기기, 욕실, 화장실, 복도 등을 철저히 점검해야 할 것이다. 낙상 시 활동 수준과 신체적 증상은 독립인 경우에 비해 부분 독립과 완전 의존의 경우와 전신쇠약 증상이 있는 경우 낙상의 위험이 높다는 선행 결과와 같아(Kim & Suh, 2002; Shin, 2011; Sung et al., 2006; Yang & Chun, 2009), 의료기관에서는 도움을 필요로 하는 환자나 전신쇠약을 가진 환자에 대한 낙상예방을 위한 관심과 이에 대한 간호중재를 강화해야 할 것이다. 또한 외상상태(bed ridden)에서도 환자를 간호하는 보호자나 간병인의 부주의로 낙상이 발생하였으므로 보호자나 간병인의 낙상예방 교육을 철저히 해야 할 것이다. 낙상 환자의 낙상 전 헤마토크릿 수치는 낮은 대상자가 89명(74.2%)이고 정상은 30명(25%)으로, 특히 헤마토크릿의 수치가 낮은 환자에 대한 낙상예방에 대해 관심을 가져야 할 것이다. 대상자의 95%가 신경계 및 항정신성 약물, 심혈관계 약물, 항전간제와 진통제, 항혈당제, 이뇨제 등 낙상의 위험을 높일 수 있는 약물을 1개 이상 복용하고 있었으며, 복용한 약제의 개수는 평균 2.52종으로 입원 환자를 대상으로 한 Yang과 Chun (2009)의 연구결과인 3.4종의 위험약물을 복용한 것 보다 적었으나, 입원 환자의 낙상 위험 약물의 종류 및 개수를 철저히 사정하고 위험 약물의 작용과 부작용에 대한 환자 및 보호자의 교육이 철저히 이루어져야 할 것이다.

낙상의 외적 위험 요인으로 낙상의 계절별 낙상발생 건수는 봄 22.4%, 여름 33.4%, 가을 19.2%, 겨울 25.0%로 여름에 낙상이 가장 많이 발생하였다. 이는 Kim과 Suh (2002)의 연구에서는 봄에, Yang과 Chun (2009)의 연구에서는 겨울이라 보고되고 있어 병원 낙상은 계절에 관계없이 일어날 수 있음

을 의미한다고 할 수 있다. 낙상발생 시간대는 22:00~07:59에 48.4%로 밤과 새벽사이에 가장 많았다. 이는 22:30~07:59 사이에 낙상이 제일 많았던 Yang과 Chun (2009)의 연구결과와 간호사 근무 시간 별 밤번 근무시간에 낙상발생 빈도가 높았다는 연구(Kim & Suh, 2002)와 일치하는 것으로 밤 근무 시 잦은 병실 순회와 낙상예방 중재 활동이 필요하다고 사료된다. 반면, 식사 시간대 08:00~09:59 (3.3%), 12:00~13:59 (1.7%), 18:00~19:59 (5.8%)에는 낙상이 적게 발생하였는데 이는 식사 시에는 보호자들이 환자 옆에 있어 나온 결과로, 낙상 위험이 있는 환자는 간호제공자가 함께 있는 것이 필요함을 간접적으로 시사하고 있다고 할 수 있다. 또한 이 시간에는 간호사들이 병실에서 투약, 처치 등을 하는 시간대로 의료진의 병실 재실이 낙상예방에 도움이 되는 것으로 환자 낙상예방을 위해 의료진의 잦은 병실 순회가 필요함을 시사하고 있다고 할 수 있다.

낙상이 가장 빈번히 발생하는 장소로는 병실(59.2%)의 침대(44.2%)로 이는 선행연구(Kim & Suh, 2002; Yang & Chun, 2009)의 결과와 일치한다. 보호자나 간호사의 도움 없이 혼자 내려오다가 낙상이 발생하거나, 수면 중 보호자를 깨우지 않고 혼자 화장실 가려고 내려오다 낙상한 경우가 전체 침대 낙상 53명 중 35명(66.0%)으로, 침대에서의 낙상예방 관리와 수면 전 교육을 강화해야 할 것이다. 요실금, 야뇨, 배뇨장애, 배뇨에 영향을 미치는 약물 복용 시에는 규칙적으로 배뇨 상태를 확인하고, 수면 전 배뇨와 필요시 저녁시간 이후 수분 섭취 제한과 화장실 이동 시 보호자의 도움을 받도록 하고, 보호자 부재 시 간호사의 도움을 받기 위해 콜벨 사용법을 자세히 교육하는 것이 필요하겠다. 또한 낙상이 화장실 이용과 같은 일상적인 상황에서도 많이 발생하고 있으며(11.7%), 복도(14.2%), 물리치료실(6.7%)에서도 발생하고 있어 낙상이 병원의 일정 장소가 아닌 모든 장소에서 발생할 수 있음을 전 직원이 인지하고, 환자 낙상에 대한 인식과 예방활동이 필요하다고 하겠다. 침대 이외에서의 낙상 환자 67명의 낙상 원인으로 환자상태로 인한 낙상이 가장 많았지만 장애물이나 신발, 미끄러운 바닥 때문에 낙상이 일어날 수 있으므로, 임상에서는 낙상예방을 위한 환자상태에 관심을 갖고 크기가 맞고 바닥이 미끄럽지 않은 신발을 신도록 교육하고, 장애물이나 미끄러운 바닥 등 주변의 환경적 상황을 점검하고 철저히 관리해야 할 것이다.

내·외 진료과에 따라 호흡기계 질환, 근골격계 질환 여부가 낙상위험 요인으로 나타났다. 이는 환자의 질병 특성이 낙상 위험을 예측하는데 중요한 부분으로 낙상위험 요인을 스코

리닝 시 의료진은 내·외 진료과에서 환자의 질환력 등을 고려한 낙상위험 예방 교육 및 중재가 제공되어야 할 것으로 생각된다. 또한 질병의 특성에 따른 낙상과 관련한 연구가 이루어져야 할 필요성을 제기한다.

결론

본 연구는 일 종합병원 입원 환자의 전자의무기록을 분석하여 환자안전관리 보고시스템에 등록된 낙상 환자를 대상으로 낙상 실태 및 낙상위험 요인을 파악하여 낙상예방 및 위험 환자 관리를 위한 효과적인 중재 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공하고자 하였다.

조사결과 65세 이상이 63.3%로 과반수였으며, 보유하고 있는 질병 관련 특성은 고혈압이 가장 많았다. 의식 상태는 명료한 경우가 가장 많았으며, 활동 상태는 도움이 필요한 경우가 과반수였다. 낙상 시 증상으로는 대상자의 49.2%가 전신 쇠약의 증상이 있었으며, 평균 2.7개의 증상을 보유하고 있었다. 낙상발생 24시간 이전에 환자가 복용한 투여 약제 중 항고혈압제를 복용한 경우가 가장 많았으며 평균 2.52개의 약물을 복용하였다. 낙상 장소로는 병실(59.2%)의 침대(44.2%)에서 자주 발생하였다. 낙상위험 요인으로 연령은 70세 기준에서 의식상태, 심혈관계 약물 복용 여부, 성별은 근골격계 질환, 내·외과 진료과별은 활동상태, 호흡기계 질환, 근골근격계 질환 여부로 나타났다.

이상과 같은 연구결과에 근거하여 임상에서는 입원 환자의 낙상예방을 위해 형식적이고 일반적인 낙상예방 교육이나 활동이 아닌 낙상위험 요인을 가진 환자에 대한 개별적인 중재 활동과 낙상과 관련된 환경을 정기적으로 사정하여 위험 요인을 제거하고 관리하는 활동을 적극적으로 해야 할 것이다.

본 연구는 전자의무 기록과 환자안전관리 시스템에 보고된 후향적 자료에 국한되어 분석한 것이므로 이를 일반화하는 데에는 제한이 있으며, 낙상과 관련된 요인을 파악하여 조사하였으나 연구대상의 특성을 모두 반영한 요인이라고 보기는 어렵다. 또한 환자 대조군 연구가 아닌 기술연구 이기 때문에 낙상위험 요인과 낙상 실태에 대한 인과관계를 구체적으로 제시하지는 못하였다. 따라서 의료기관에서의 낙상위험 요인을 예측하고 낙상예방 및 위험 환자 관리를 위한 전략을 세우기 위해, 국내 다양한 의료기관을 대상으로 낙상 관련 위험요인 및 낙상 실태와 관련하여 추가적인 연구로 체계화되고 보다 객관적인 자료에 근거한 다양한 연구방법의 반복 연구를 제언한다.

REFERENCES

- Bergland, A., & Wyller, T. B. (2004). Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Injury Prevention, 10*(5), 308-313.
<http://dx.doi.org/10.1136/ip.2003.004721>
- Bouldin, E. D., Andresen, E. M., Dunton, N. E., Simon, M., Waters, T. M., Liu, M., et al. (2013). Falls among adult patients hospitalized in the United States: Prevalence and trends. *Journal of Patient Safety, 9*(1), 13-17.
<http://dx.doi.org/10.1097/PTS.0b013e3182699b64>
- Carson, M., & Cook, J. (2000). A strategic approach to falls prevention. *British Journal of Clinical Governance, 5*(3), 136-141. <http://dx.doi.org/10.1108/14664100010351233>
- Coussement, J., De Paepe, L., Schwendimann, R., Denhaerynck, K., Dejaeger, E., & Milisen, K. (2008). Interventions for preventing falls in acute-and chronic-care hospitals: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatric Society, 56*(1), 29-36.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01508.x>
- Dykes, P. C., Carroll, D. L., Hurley, A., Lipsitz, S., Benoit, A., Chang, F., et al. (2010). Fall prevention in acute care hospitals: A randomized trial. *Journal of the American Medical Association, 304*(17), 1912-1918.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.2010.1567>
- Evans, D., Hodgkinson, B., Lambert, L., & Wood, J. (2001). Falls risk factors in the hospital setting: A systematic review. *International Journal of Nursing Practice, 7*(1), 38-45.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-172x.2001.00269.x>
- Fisher, N. M., Gresham, G., & Pendergast, D. R. (1993). Effects of quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 74*(12), 1319-1326.
[http://dx.doi.org/10.1016/0003-9993\(93\)90087-Q](http://dx.doi.org/10.1016/0003-9993(93)90087-Q)
- Hitcho, E. B., Krauss, M. J., Brige, S., Dunagan, W. C., Fisher, I., Johnson, S., et al. (2004). Characteristics and circumstances of falls in a hospital setting: A prospective analysis. *Journal of General Internal Medicine, 19*(7), 732-739.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1497.2004.30387.x>
- Hur, J. Y., & Kim, H. J. (2009). Relationship of risk factors, knowledge and attitude to falls in elderly inpatients. *Journal of Korean Gerontological Nursing, 11*(1), 38-50.
- Jeon, M. Y., Jeong, H. C., & Choe, M. A., (2001). A study on the elderly patients hospitalized by the fracture from the fall. *Journal of Korean Academy of Nursing, 31*(3), 443-453.
- Kang, Y. O., & Song, R. (2015). Validation of fall risk assessment scales among hospitalized patients in south Korea using retrospective data analysis. *Korean Journal of Adult Nursing, 27*(1), 29-38. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2015.27.1.29>
- Kelly, A., & Dowling, M. (2004). Reducing the likelihood of falls

- in older people. *Nursing Standard*, 18(49), 33-40.
<http://dx.doi.org/10.7748/ns2004.08.18.49.33.c3672>
- Kim, C. G., & Suh, M. J. (2002). An analysis of fall incidence rate and its related factors of fall in inpatients. *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*, 9(2), 210-228.
- Kim, E. K., Lee, J. C., & Eom, M. R. (2008). Falls risk factors of inpatients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(5), 676-684. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2008.38.5.676>
- Kim, Y. S., & Choi-Kwon, S. (2013). Fall risk factors and fall risk assessment of inpatients. *Korean Journal of Adult Nursing*, 25(1), 74-82. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2013.25.1.74>
- Korea National Statistical Office. (2011). Statistical report on the aged. Seoul: Statistics Korea. Retrieved January 21, 2015 from <http://kostat.go.kr/portal/korea/>
- Lopez, K. D., Gerling, G. J., Cary, M. P., & Kanak, M. F. (2010). Cognitive work analysis to evaluate the problem of patient falls in an inpatient setting. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 17(3), 313-321.
<http://dx.doi.org/10.1136/jamia.2009.000422>
- Morse, J. M. (2009). *Preventing patient falls: Establishing a fall intervention program*. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Oliver, D. (2004). Prevention of falls in hospital inpatients: Agenda for research and practice. *Age and Ageing*, 33(4), 328-330. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afh145>
- Oliver, D., Connelly, J. B., Victor, C. R., Shaw, F. E., Whitehead, A., Genc, Y., et al. (2007). Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: A systematic review and meta-analyses. *British Medical Journal*, 334(7584), 82-86.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.39049.706493.55>
- Oliver, D., Daly, F., Martin, F. C., & McMurdo, M. E. (2004). Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital inpatients: A systematic review. *Age and Ageing*, 33(2), 122-130.
<http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afh017>
- Oliver, D., Healey, F., & Haines, T. P. (2010). Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clinics in Geriatric Medicine*, 26(4), 645-692. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2010.06.005>
- Shin, J. G. (2011). *Prevalence and management of falls among elderly in a hospital*. Unpublished master's thesis, Hanyang university, Seoul.
- Soriano, T. A., DeCherrie, L. V., & Thomas, D. C. (2007). Falls in the community-dwelling older adult: A review for primary-care providers. *Clinical Interventions in Aging*, 2(4), 545-553.
- Sung, Y. H., Kwon, I. G., & Kim, K. H. (2006). Factors influencing falls in inpatients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 13(2), 200-207.
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-1707.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJM198812293192604>
- Walsh, W., Hill, K. D., Bennell, K., Vu, M., & Haines, T. P. (2011). Local adaptation and evaluation of a falls risk prevention approach in acute hospitals. *International Journal for Quality in Health Care*, 23(2), 134-141.
<http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzq075>
- Yang, H. M., & Chun, B. C. (2009). Falls in the general hospital inpatients: incidence, associate factors. *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*, 15(2), 107-120.
- Yoo, I. Y. (2011). Analysis of multi-variate recurrent fall risk factors in elderly people using residential assessment instrument-home care-comparisons between single and recurrent fallers. *Korean Society of Nursing Science*, 41(1), 119-128. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2011.41.1.119>
- You, M. S. (2006). *A study on related factors of the hospitalized elderly by falls*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.