

상급종합병원 입원환자의 낙상 후 상해 실태 및 상해에 영향을 미치는 요인

조문숙¹⁾ · 이향열²⁾

¹⁾분당서울대학교병원 수석전문위원, ²⁾분당서울대학교병원 선임연구원

Factors Associated with Injuries after Inpatient Falls in a Tertiary Hospital

Cho, Moon Suk¹⁾ · Lee, Hyang Yuol²⁾

¹⁾Senior Professional Advisor, Seoul National University Bundang Hospital

²⁾Senior Researcher, Seoul National University Bundang Hospital

Purpose: In this study an investigation was done of injuries from inpatient falls and diagnostic tests and treatment after falls to identify what factors affect the occurrence of injury from inpatient falls in a tertiary hospital. **Methods:** Data for this cross-sectional study were retrieved for 428 fall events from data reported between January 1 and December 31, 2015 and were retrieved from the patient-safety reporting system in the hospital's electronic health records. A multivariate logistic regression model was developed with STATA 13.0. **Results:** Of the patients, 197 (46.0%) had physical injuries due to falls, 119 (27.8%) were given further diagnostic tests, and 358 (83.6%) received treatment including close observation after inpatient falls. Logistic-regression results identified that age, department, and risk factors had significant impact on injuries from falls. **Conclusion:** Findings indicate that to reduce the severity of injury after inpatient falls, each hospital should regularly evaluate identified factors, design fall-prevention practices specialized for elders and vulnerable patients, and initiate environmental and equipment innovations.

Key words: Accidental Falls, Injuries, Inpatients

I. 서 론

1. 연구의 필요성

낙상은 병원에서 환자들이 경험할 수 있는 흔한 위해사건으로 의료서비스의 질적인 문제를 야기한다[1-3]. 입원 환자의 3~20%가 적어도 한번은 낙상을 하며, 30~51% 범위로 상해가 발생한다[4]. 환자의 중증도가 상대적으로 높고, 간호사의 비율도 높은 중환자실이나 급성기 진료 환경에서는 낙상이 드문 사건으로 여겨지지만[5], 급성기 의료기관에서 발생하는 안전사고의 30%는 낙상과 관련되어 있다[6]. 낙상은 환자안전 문제와

직결되기 때문에 간호의 질을 평가하는 국제적 질 지표로 사용된다. 2002년 미국간호사협회(American Nurses Association)는 환자낙상비율이 간호사주도의 안전 향상 전략이나 중재 등으로 인하여 가장 많은 부분 향상될 수 있는 간호 질 지표였으며, 입원 시 환자의 낙상은 간호사에게 주된 책임이 있고, 예방 의무도 있다고 하였다[7].

영국의 국가 환자안전기구(National Patient Safety Agency, NPSA)는 의료기관의 낙상 사고가 환자의 정신적 괴로움과 자신감의 상실, 통증과 고통을 야기하는 신체적 상해 및 독립성 상실을 초래하고, 때로는 사망에까지 이르게 하는 것으로 보고하였다[8]. 낙상 환자는 비 낙상 환자에 비해 재원일수가

주요어: 낙상, 상해, 입원환자

Corresponding author: Lee, Hyang Yuol

Seoul National University Bundang Hospital, 82 Gumi-ro 173 Beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13620, Korea.
Tel: 82-31-787-4875, Fax: 82-31-787-4839, E-mail: hyangyuol.lee@gmail.com

투고일: 2017년 5월 30일 / 심사외퇴일: 2017년 6월 2일 / 게재확정일: 2017년 6월 20일

길어지며, 이로 인해 높은 병원비를 부담하게 된다[9]. 낙상은 가벼운 유형의 사고로 분류하기도 하지만, 그로 인한 골절, 뇌손상, 근골격계 문제가 발생할 수 있으며[10], 특히 노인의 경우 안전사고 중 23.7%가 의료기관에서 일어나고, 그 중 7.3%가 낙상 관련 사고였다[11].

경제협력기구(Organization for Economics Cooperation and Development, OECD)는 환자안전 질 지표로서 병원 내 골반 골절, 심각한 손상 혹은 사망으로 이어지는 낙상 발생률을 보고하도록 하여 국가 간 환자 안전 비교를 시도하고 있다[12]. 모든 낙상이 신체적 상해로 연결되는 것은 아니지만 약 10%는 낙상으로 인한 심각한 부상을 입는다고 한다[13]. 낙상 사고의 20%정도에서 의학적 치료를 요하고, 노인 환자의 낙상에서는 이러한 의학적 치료의 필요성이 배로 증가한다[14]. 낙상 후유증으로 인한 장기간의 돌봄 요구는 이들을 돌보아야 하는 가족들의 신체적 정신적 경제적 어려움을 야기하며, 국가차원에서는 의료비의 상승을 초래한다[15].

Kim과 Lee [15]의 연구결과에 따르면, 낙상 후 36.9%가 신체적 상해를 입었으며, Jang과 Lee [16]의 연구에서는 낙상 후 신체적 상해가 발생한 경우는 25.0%였으며, 낙상 후 19.5%가 단순 드레싱, 봉합술, 석고붕대 적용, 수술 등의 치료를 시행하였다. Lee과 Gu [17]의 연구에서는 중소병원의 낙상 후 신체적 손상의 비율이 상급종합병원의 연구결과보다 높아 74%가 신체적 손상을 입은 것으로 나타났고, 손상 정도에서도 중증 손상의 비율이 높아 낙상 발생 후 34.0%가 검사를 시행하였고, 낙상 후 관찰 62.0%, 드레싱 12.0%, 수술 2.0%, 기타 6.0%로 9.0%만이 아무런 치료를 받지 않았다.

Hitcho 등[18]의 병원 내 입원 환자 낙상 연구에서는 전체 낙상 환자 183명 중 42%에서 상해가 발견되었고, 18.6%가 통증을 호소하였고, 찰과상 및 피부 찢어짐(14.8%), 출혈(13.7%), 타박상과 혈종(12.5%) 순으로 나타났다. 이 연구의 단변량 분석에서는 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인으로는 여성인 경우 2배, 배설로 인한 낙상이 2.5배 높았고, 의식상태가 혼란스러운 경우가 명료하고 기민한 환자에 비해 손상이 0.5배로 낮게 나타났으나, 배설로 인한 낙상만이 손상여부에 영향을 주는 요인으로 나타났다[18]. Krauss 등[19]이 미국에서 수행한 9개 병원의 병원 내 낙상 관련 상해에 대한 연구에 따르면 수련병원이 비수련병원에 비해 심각한 손상을 입은 비율이 높은 것으로 나타났으며, 수련병원에서는 나이가 많을수록, 환자 방이 아닌 곳에서, 도움 없을 때 낙상이 일어난 경우에 유의하게 상해의 가능성을 높이는 것으로 나타났으며, 의식 상태의 변화는 오히려 상해 발생을 줄이는 것으로 나타났다. 비수련병원에서는 나이가 많을수록, 화장실에서, 도움 없을 때 상해가 더 많은 것

으로 나타났고, 여성인 경우는 오히려 상해의 위험이 낮았다.

의료 서비스의 패러다임은 치료중심에서 예방중심으로 변화하고 있고, 낙상 또한 과거에는 불의의 사고라는 인식이 지배적이었지만, 현재 낙상은 충분히 예측과 예방이 가능한 건강문제라는 방향으로 사람들의 인식이 변화하고 있다. 이러한 패러다임 전환에서 간호사는 낙상을 예방하는데 핵심적인 역할을 하고, 지침을 통해 동료 간호사들의 역할을 지원할 뿐만 아니라 의료진들도 병동에서 다각도의 예방적 접근을 할 수 있도록 협력해야 한다[20]. 따라서 낙상을 예측하고 예방할 수 있는 중재방법의 개발을 위하여 낙상 발생에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이 필요할 뿐 아니라[21], 낙상 후 손상을 최소화할 수 있도록 낙상 후 손상 상태를 파악하고 낙상 후 손상 여부에 영향을 미치는 요인을 파악해 볼 필요가 있다.

국내에서는 입원 환자를 대상으로 낙상 발생 시 현황과 낙상 발생 위험 요인에 대한 연구는 이루어졌지만, 의료기관 내 자료 기밀성 유지 등의 이유로 낙상 후 상해 종류 및 제공된 치료에 대한 연구와 낙상 후 상해의 심각성 정도에 대한 연구는 많지 않으며, 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인에 대한 연구는 현재까지 시도되지 않았다. 따라서 본 연구는 일개 상급종합병원에서의 1년간 보고된 낙상사고에 대한 실태를 분석하고, 낙상 후 상해 여부에 영향을 미치는 요인들을 파악하고자 한다. 이러한 분석을 통하여 낙상예방활동이 단순히 낙상건수를 감소시키는 데 그치지 않고, 낙상 후 상해 수준을 최소화할 수 있는 간호중재를 실행할 수 있도록 근거자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 1년간 보고된 낙상보고서를 토대로 의무기록을 심층 분석하여 낙상 후 상해 유무와 상해 유형 및 낙상 후 치료 현황을 분석하고 낙상 후 상해 유무에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위함이다. 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 낙상 환자의 일반적 특성(성별, 연령, 진료과)과 낙상 관련 특성(보호자 유무, 의식 상태, 낙상 장소, 낙상 시간, 낙상 위험 요인)을 파악한다.
- 2) 낙상 환자의 낙상 후 상해 유형 및 치료 현황을 파악한다.
- 3) 낙상 환자의 낙상 후 상해 유무에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

3. 용어정의

1) 낙상

본인의 의사와 상관없이 갑작스러운 비의도적 자세의 변화

로 현재 몸의 위치보다 낮은 곳으로 넘어지거나, 주저앉거나 바닥에 눕는 것[22]을 의미하며, 발을 땅에 딛고 있는 상태에서 무릎 위보다 낮은 위치로 넘어지거나 미끄러진 경험 또는 발을 땅에 딛지 않은 상태에서 떨어진 경험[23]도 낙상으로 본다. 본 연구에서는 입원 환자 중 위와 같은 낙상이 발생하여 의료진이 해당의료기관의 질 관리(Quality Assurance, QA)부서에 보고한 낙상 환자 안전 보고 사례를 의미한다.

2) 낙상 후 상해

낙상 후 상해란, 낙상의 결과로 발생한 신체적인 위해(physical harm)로서 감정적인 손상(emotional injury)이나 삶의 질의 감소를 포함한다[19]. Garrard 등[1]에 의해서 검증된 미국간호사협회의 간호 질 지표 데이터베이스(National Database of Nursing Quality Indicators, NDNQI)[24]는 낙상 후 상해 수준을 무(1단계), 미약(2단계), 보통(3단계), 심각(4단계), 사망(5단계)의 5단계로 분류한 정의를 사용하였다. 본 연구에서는 낙상 후 상해 수준을 무(1단계), 미약(2단계), 보통(3단계), 심각(4단계), 사망(5단계)의 5단계로 분류한 것을 근거로, 1단계를 상해 없음(무), 2~5단계를 상해 있음(유)으로 나누었다.

3) 낙상 후 상해 영향 요인

Hitcho 등[18]의 병원 내 입원환자 낙상 연구에서 성별, 연령, 진료과, 의식 상태, 배설 관련 요인을 낙상 후 상해에 영향을 주는 변수로 보았고, Krauss 등[19]의 9개 병원의 낙상과 상해에 대한 연구에서는 성별, 연령, 의식 상태, 보호자 유무, 낙상 장소, 낙상 발생 근무시간대, 배설 관련 요인을 낙상 후 상해에 영향을 주는 변수로 보았다. 이에 본 연구에서는 낙상 후 상해 영향요인은 일반적 특성과 낙상 관련 특성으로 구분하여 일반적 특성은 성별, 연령, 진료과로 정의 하였고, 낙상 관련 특성은 입원 관련 요인의 보호자 유무, 인지적 요인의 의식 상태, 낙상 발생 시 요인의 낙상 장소, 낙상 시간과 신체적 및 환경적 요인을 포함한 낙상위험 요인으로 정의하였다.

낙상 관련 특성은 다음과 같이 분류한다.

- (1) 보호자 유무: 낙상 발생 시 보호자 상주 유, 무로 구분한다.
- (2) 의식 상태: 낙상 발생 시 환자의 의식 수준을 alert, drowsy, confused로 구분한다.
- (3) 낙상 장소: 낙상 발생 장소를 침상 주변, 화장실 및 욕실, 병실 및 복도로 구분한다.
- (4) 낙상 시간: 낙상 발생 시간을 Day (07:00~14:59), Evening (15:00~22:59), Night (23:00~06:59)의 간호사 근무시간대로 구분한다.

- (5) 낙상위험 요인: 환경적 요인(침대난간, 바닥상태 등), 신체적 요인(약물사용, 환자 허약 등), 환자 홀로 이동, 환자 및 보호자 부주의, 보조기 사용(휠체어, 워커 등)으로 구분한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 상급종합병원 입원 환자의 낙상 후 상해 관련 실태를 파악하고, 낙상 후 상해 유무에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 후향적 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구대상자는 2015년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 경기도 소재 일개 상급종합병원에 입원한 환자 중 낙상이 발생하여 전자의무기록시스템의 환자안전보고체계(Snubian Alert-system For Errors, SAFE)를 통하여 병원의 질 관리(QA) 부서로 보고가 이루어져 낙상 환자 안전 보고서가 작성된 환자 총 428명으로 하였다. G*Power (3.1.9.2 ver.) 표본 수 산출 프로그램에서는 양측검정 시, Odds Ratio(OR) 1.4, Pr (Y=1 | X=1)H0 0.5, X의 정규분포 가정, 유의수준 0.05, 검정력 80%에서 다변량 로지스틱 분석을 수행하려면 표본수 294명이 필요한 것으로 나타났다.

3. 연구도구

본 연구의 자료수집을 위해 전자의무기록을 통하여 낙상이 발생한 입원 환자의 일반적 특성과 낙상 관련 특성을 조사하였으며, 낙상한 입원 환자의 낙상 후 상해 유형과 낙상 후 제공된 치료 현황은 환자안전보고체계(SAFE)를 활용하여 자료수집 하였다. 낙상 환자의 성별, 연령, 진료과, 보호자 유무, 의식 상태, 낙상 장소, 낙상 시간, 낙상위험 요인, 낙상 후 상해, 낙상 후 치료 내용을 조사하였다.

1) 낙상 환자안전 보고서

낙상 실태 파악과 낙상 후 근본원인분석을 위하여 연구대상 병원의 질 관리부서(QA)에서 국내외 문헌을 참고로 원내 자체 개발한 환자안전보고서를 기초로 하여 자료수집을 하였다. 이 보고서는 낙상발생 시 보고자가 병원의 전산시스템을 통해 작성, 보고하게 되며 낙상 환자의 일반적 사항, 질병 관련 정보, 낙상발생 시 상황, 간호 내용, 의사에게 보고한 내용 및 낙상 후 상

해 정도 및 제공된 치료 등에 대한 정보를 입력하도록 되어 있다. 이 보고서는 낙상 환자의 성별, 연령, 진료과 및 입원병동, 보호자 유무, 입원병실 종류, 의식 상태, 낙상 시 재원일수, 낙상 발생 장소, 낙상 발생 일시, 낙상위험군 여부, 낙상위험 요인, 수액 유무, 사고 레벨, 낙상 상세 내용 및 개선 의견, 낙상 결과 항목을 조사한다.

2) 낙상 자료수집 양식

데이터 수집 양식에는 연번, 낙상 년 월, 상세 부서, 입원병실 종류, 진료과, 발생 일자, 발생 시간, 발생 장소, 성별, 연령, 낙상 시 재원일수, 수술 여부, 수술 후 일수, 수액 유무, 사고 레벨, 보호자 유무, 의식 상태, 낙상위험군 평가, 낙상위험 요인, 낙상 결과, 낙상 후 상해 정도, 낙상 후 치료 등을 포함하였다.

4. 자료수집방법

본 연구는 대상 병원 생명윤리심의위원회의 승인(IRB No. B-1612-376-108)을 얻은 후 수행하였다. 연구자 2인이 2015년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 낙상 환자안전보고서를 통해 보고된 낙상에 대한 자료를 수집, 사용하였다. 연구 조사자 간 자료수집의 편차를 줄이기 위하여 구조화된 체크리스트를 활용하여 자료수집을 하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 STATA(version 13.0)를 이용하여 유의수준은 $p < .05$ 로 통계 처리하였다. 대상자의 일반적 특성과 낙상 관련 특성은 빈도와 백분율 및 평균과 표준편차, 낙상 후 상해 유무 및 상해 유형과 낙상 후 검사 및 치료 현황은 빈도와 백분율로 분석하였다. 대상자의 일반적 특성(성별, 연령, 진료과)과 낙상 관련 특성(보호자 유무, 의식 상태, 낙상 장소, 낙상 시간, 낙상위험 요인)에 따른 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인은 다변량 로지스틱 회귀분석(Multivariate Logistic Regression Model)으로 분석하였고, Hosmer-Lemeshow의 모델 적합성 검사를 수행하였다.

III. 연구결과

1. 일반적 특성

낙상 환자 428명 중 남자가 255명(59.6%), 여자가 173명(40.4%)으로 남자가 좀 더 많았으며, 낙상 환자는 60세 이상이

66.6%였고, 평균 연령은 61.97 ± 21.08 세이었다. 낙상 환자의 진료과는 내과가 158명(36.9%)으로 가장 많았으며 암센터 76명(17.8%), 외과 64명(15.0%), 뇌신경센터 47명(11.0%) 순으로 많았다(Table 1).

Table 1. General Characteristics (N=428)

Variables	Categories	n (%) or M \pm SD
Gender	Male	255 (59.6)
	Female	173 (40.4)
Age (yr)		61.97 \pm 21.08
	< 50	84 (19.6)
	50~59	59 (13.8)
	60~69	88 (20.6)
	70~79	131 (30.6)
	\geq 80	66 (15.4)
Department	Cardiology	30 (7.0)
	Medicine	158 (36.9)
	Surgery	64 (15.0)
	Neurology	47 (11.0)
	Pediatrics	14 (3.2)
	Oncology	76 (17.8)
	Orthopedics	30 (7.0)
	Emergency medicine	9 (2.1)

2. 낙상 관련 특성

낙상 환자의 낙상 관련 특성은 Table 2와 같다. 낙상 환자 428명 중 276명(64.5%)은 보호자가 있을 때 낙상하였고, 129명(30.1%)은 보호자가 없을 때 낙상하여, 보호자가 있을 때 낙상이 발생하였다. 낙상 환자의 낙상 시 환자의 의식 상태는 명료한 경우가 385명(89.9%)으로 대부분 명료하였고, 40명(9.4%) 정도가 의식이 혼미 또는 기면 하였다. 낙상 장소는 화장실 및 욕실이 157명(36.7%)으로 가장 많았고, 병실 및 복도가 144명(33.6%), 침상 주변이 107명(25.0%) 순이었다. 낙상이 발생한 시간은 야간근무 시간(23시~익일 06시59분)이 194건(45.3%)으로 가장 많았고, 오후근무 시간(15시~22시59분) 123건(28.7%), 오전근무 시간(07시~14시59분) 111건(25.9%) 순으로 밤 시간에 낙상이 가장 많이 발생하였다. 낙상 환자의 낙상위험 요인별로는 신체적 요인이 182명(42.5%), 환자 홀로 이동이 96명(22.4%), 환자 및 보호자 부주의가 40명(9.4%), 환경적 요인이 39명(9.1%), 보조기 사용이 36명(8.4%) 순이었다.

3. 낙상 후 상해 유형, 진단적 검사 및 치료 현황

낙상 후 상해 유무와 종류 및 진단적 검사 및 치료 현황은 Table 3과 같다.

Table 2. Fall-related Characteristics (N=428)

Variables	Categories	n (%)
Caregiver presence	Yes	276 (64.5)
	No	129 (30.1)
	Not verified	23 (5.4)
Status of consciousness	Alert	385 (89.9)
	Confused	20 (4.7)
	Drowsy	20 (4.7)
	Not verified	3 (0.7)
Place	Bedside	107 (25.0)
	Toilet/shower room	157 (36.7)
	Patient room/corridor	144 (33.6)
	Not verified	20 (4.7)
Time (shift)	Day	111 (26.0)
	Evening	123 (28.7)
	Night	194 (45.3)
Risk factor	Environmental factor	39 (9.1)
	Physical factor	182 (42.5)
	Patient moved alone	96 (22.4)
	Caregiver carelessness	40 (9.4)
	Assistive device use	36 (8.4)
	Not verified	35 (8.2)

낙상 환자 428명 중 197명(46.0%)이 낙상 후 크고 작은 상해가 있었다. 낙상 후 통증을 호소하는 경우가 94명(22.0%)으로 가장 많았고, 찰과상 27명(6.3%), 활력징후 이상 21명(4.9%), 열상 19명(4.4%), 출혈 18명(4.2%), 타박상 및 혹 18명(4.2%), 발적 13명(3.0%), 혈종 12명(2.8%), 부종 10명(2.3%), 의식 변화 6명(1.4%), 골절 6명(1.4%) 순이었다. 그 외 22명(5.1%)이 기타 증상이 발생하였다.

낙상 환자의 119명(27.8%)이 낙상 후 상해 유무 파악을 위하여 진단적 검사를 시행하였다. 낙상 후 시행한 진단적 검사로는 X-ray 촬영이 84명(19.6%)으로 가장 많았고, CT 촬영 45명(10.5%), 혈액 검사 6명(1.4%), EKG 측정 및 모니터링 5명(1.2%), MRI 촬영 1명(0.2%) 순이었다.

낙상 환자의 358명(83.6%)이 추가적인 관찰을 포함하여 낙상 후 치료를 받았다. 낙상 후 치료로는 투약 32명(7.5%), 소독 및 드레싱 25명(5.8%), 봉합 8명(1.9%), 부목 및 뼈 고정 3명(0.7%) 순이었으며, 수술도 4명(0.9%)이 하였고, 중환자실로 옮기거나 타과의뢰를 한 환자는 7명(1.6%)이었다. 그 외 보존 치료를 17명(4.0%)이 하였으며, 추가적인 집중 관찰은 193명(45.0%)이 받았다.

4. 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인

낙상환자의 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인을 파악하

Table 3. Type of Injury, Diagnostic Test and Treatment after Fall (N=428)

Characteristics	Categories	n (%)
Injury	No	231 (54.0)
	Yes	197 (46.0)
Type of injury*	Pain	94 (22.0)
	Abrasion	27 (6.3)
	Bruise	9 (2.1)
	Bump	9 (2.1)
	Laceration	19 (4.4)
	Redness	13 (3.0)
	Swelling	10 (2.3)
	Hematoma	12 (2.8)
	Bleeding	18 (4.2)
	Abnormal vital-sign	21 (4.9)
	Consciousness change	6 (1.4)
	Fracture	6 (1.4)
	Others [†]	22 (5.1)
Diagnostic test	No	309 (72.2)
	Yes	119 (27.8)
Type of diagnostic test*	X-ray	84 (19.6)
	CT	45 (10.5)
	MRI	1 (0.2)
	EKG	5 (1.2)
	Laboratory	6 (1.4)
Treatment	No	70 (16.4)
	Yes	358 (83.6)
Type of treatment*	Medication	32 (7.5)
	Dressing/disinfection	25 (5.8)
	Splint/reduction	3 (0.7)
	Suture	8 (1.9)
	Operation	4 (0.9)
	Transfer to intermediate ICU	1 (0.2)
	Consultation	6 (1.4)
	Supportive care [†]	17 (4.0)
	Close observation	193 (45.0)

*Multiple responses; ICU=Intensive Care Unit; [†] Dizziness, anxiety, free voiding, cold sweating, infusion pump open, foley & O2 removal, nausea/vomiting, wound bleeding, disconnected IV line, drift, decreased O2 saturation/motor power; [†] Leg elevation, ABR, PCA clamping, bile bag change, foley removal, physical restraints, applying icepack/sandbag, hemostasis.

기 위하여 다항 로지스틱 회귀분석을 수행하였다(Table 4). 로지스틱 분석모델은 통계적으로 유의하였고(Likelihood ratio $\chi^2(27)=49.96; p=.005$), Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test를 수행한 결과 유의수준 0.05에서 추정된 로지스틱 모형이 적합하였다(Pearson $\chi^2(358)=373.40; p=.277$).

연령은 70~79세 노인의 낙상 후 상해에 비해 60~69세의 낙상 후 상해가 0.53배(OR=0.53, $p=.036$)로 유의하게 낮아, 나이가 많을수록 낙상 후 상해가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 진료과는 내과 입원 환자의 낙상 후 상해에 비해 응급의료센터 입원 환자의 경우 11.45배(OR=11.45, $p=.032$)로 낙상

Table 4. Multivariate Logistic Regression on the Injury after Fall

(N=428)

Variables	B	SE	p	OR	95% CI
Gender (Ref: Male)					
Female	0.16	0.22	.454	1.18	0.77~1.80
Age (yr) (Ref: 70~79)					
Under 50	-0.37	0.32	.258	0.69	0.37~1.31
50~59	0.41	0.34	.223	1.51	0.78~2.94
60~69	-0.64	0.31	.036	0.53	0.29~0.96
80 and over	-0.17	0.56	.612	0.85	0.44~1.61
Department (Ref: Medicine)					
Cardiology	0.24	0.43	.582	1.27	0.55~2.93
Surgery	0.00	0.32	.990	1.00	0.54~1.88
Neurology	-0.37	0.37	.324	0.69	0.33~1.44
Pediatrics	-0.16	0.77	.831	0.85	0.19~3.85
Oncology	0.00	0.31	.993	1.00	0.55~1.82
Orthopedics	0.06	0.47	.896	1.06	0.42~2.70
Emergency medicine	2.44	1.14	.032	11.45	1.23~106.29
Caregiver presence (Ref: Yes)					
No	-0.01	0.24	.954	0.99	0.61~1.59
Not verified	-0.49	0.49	.310	0.61	0.24~1.58
Status of consciousness (Ref: Alert)					
Drowsy	-0.62	0.53	.240	0.54	0.19~1.51
Confused	0.19	0.49	.692	1.21	0.47~3.15
Not verified	1.56	1.31	.236	4.74	0.36~62.1
Place (Ref: Toilet/shower room)					
Bedside	-0.30	0.29	.302	0.74	0.42~1.30
Patient room/corridor	0.18	0.25	.483	1.19	0.73~1.96
Not verified	0.75	0.56	.181	2.11	0.44~1.61
Time (shift) (Ref: Night)					
Day	-0.40	0.27	.128	0.67	0.40~1.12
Evening	-0.03	0.26	.912	0.97	0.59~1.61
Risk factor (Ref: Physical factor)					
Environmental factor	-0.15	0.37	.691	0.86	0.41~1.80
Patient moved alone	0.26	0.27	.323	1.30	0.77~2.19
Caregiver carelessness	-0.52	0.49	.290	0.60	0.23~1.55
Assistive device use	-1.42	0.49	.004	0.24	0.09~0.63
Not verified	0.63	0.41	.127	1.88	0.84~4.22
(Constants)	0.14	0.33	.659	1.16	0.61~2.19
Likelihood ratio χ^2 (27)=49.96; p =.005					
Goodness-of-fit test Pearson χ^2 (358)=373.40; p =.277					

후 상해가 유의하게 높아, 응급실에서 낙상 할 경우 낙상 후 상해가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 낙상위험 요인에 있어서는 신체적 요인으로 낙상이 일어난 경우에 비해 보조기를 사용할 경우의 낙상 후 상해가 0.24배(OR=0.24, p =.004)로 유의하게 낮아, 보조기 사용 중에 낙상할 경우 상해가 적은 것으로 나타났다.

IV. 논 의

1. 일반적 특성 및 낙상 관련 특성

낙상 환자는 남자 59.6%, 여자 40.4%로 남자가 많아, Kim

과 Choi-Kwon [26]의 남자 57.8%, Jang과 Lee [16]의 남자 58.7%, Kim과 Lee [15]의 남자 55.0%인 종합병원의 연구결과와 유사하였으며, Lee와 Gu [17]의 남자 40.0%인 중소병원의 연구결과와 달랐다. 낙상 환자의 60세 이상이 66.6%였고, 평균연령은 61.97세로 Jang과 Lee [16]의 평균연령 61.00세와 비슷하였으며, Lee와 Gu [17]의 60세 이상 72.0%, 평균연령 67.66세 보다 젊었다. 종합병원의 낙상 환자가 중소병원의 낙상 환자 보다 젊고, 남자가 더 많은 것을 알 수 있었는데, 이는 종합병원과 중소병원의 입원 환자 구성 및 중증도가 다르기 때문이라 사료된다. 진료과별 낙상 건수는 내과가 158명(36.9%), 암센터 76명(17.8%), 외과 64명(15.0%), 뇌신경센터 47명(11.0%) 순

으로 Jang과 Lee [16]의 연구결과에서 소화기내과 91건(21.9%), 간이식 외과 63건(15.1%), 혈액종양 내과 38건(9.1%)과 비슷하였다.

낙상 환자의 64.5%는 보호자가 있을 때 낙상이 발생하여, Lee와 Gu [17]의 연구에서 낙상의 28.0%가 보호자가 있을 때 낙상한 것보다 높아, 낙상은 주변의 인적 도움보다는 낙상 위험에 대한 인지 부족이 주요인이므로, 낙상에 대한 환자 및 보호자의 예방 교육이 중요할 것이다. 낙상 시 환자의 의식은 89.9%가 명료하여, Kim과 Choi-Kwon [26]의 낙상 환자의 91.2%가 명료한 연구결과 보다 조금 낮고, Kim과 Lee [15]의 낙상 환자의 78.9%가 명료한 연구결과 보다 조금 높아, 의식수준 보다는 환자의 신체적 및 환경적 요인이 낙상 원인이 될 수 있어 환자의 근력 회복 및, 공간 및 시설의 개선이 중요함을 알 수 있다.

낙상 환자의 낙상 장소는 화장실 및 욕실이 36.7%로 가장 많아 Kim과 Choi-Kwon [26]의 연구결과 화장실 10.9%, Jang과 Lee [16]의 14.9%, Lee와 Gu [17]의 14.9%보다 2배 이상 높은 결과이다. 화장실에서의 낙상은 중심을 잃고 바닥이 미끄러워 발생하는 경우가 많으므로 화장실 및 욕실 바닥의 경사도 공사 및 미끄럼 방지 타일 등의 환경 개선이 필요하다. 병실 및 복도도 144명(33.6%)으로 낙상이 많아, 환자는 주로 복도중앙으로 통행하고, 안전바 모양이 잡기가 힘들어 좌/우측 통행 홍보 및 안전바 모양을 개선하여야겠다.

낙상 시간은 간호사들의 야간근무가 이루어지는 오후 23시에서 익일 06시 59분 사이에 45.3%로 가장 많이 발생하였는데, Jang과 Lee [16]의 야간근무 시간 33.7% 보다 많고, Kim과 Lee [15]의 연구결과 오전 4시에서 6시 사이에 가장 많이 발생한 것과 비슷하였다. 환자들이 잠에서 깨어 평형감각 및 체액 균형의 유지가 어려우므로, 침대의 터치 포인트 및 침대 옆 지지봉과 화장실 지지대 설치 등으로 환자의 균형감을 높여주어야겠다. 또한 새벽에 보호자를 깨우지 않고 환자 혼자 활동하는 경우가 있으므로, 침대 등받이 부분에 움직임 또는 압력 감지 센서 등의 부착으로, 환자의 체위변경 시 담당간호사 또는 보호자가 인지하도록 하는 것이 필요하다.

2. 낙상 후 상해 발생 실태

낙상 환자 428명 중 46.0%가 낙상 후 크고 작은 상해가 있었다. 이는 중소병원 연구결과 Lee와 Gu [17]의 낙상 후 상해 74.0%보다 적었고, 종합병원에서의 연구결과 Kim과 Lee [15]의 낙상 후 상해 36.9%, Jang과 Lee [16]의 낙상 후 상해 25.0%보다 많았다. Krauss 등[19]의 연구결과에 따르면 수련병원이 비수련병원에 비해 심각한 손상을 입은 비율이 높은 것으로 나

타났다(3.7% vs 2.2%, $p < .001$)는 연구결과와 상반되었고, Hitcho 등[18]의 연구결과, 낙상 환자(N=183) 중 42.0%에서 상해가 발견되었고, 낙상을 하면 30~51% 범위로 상해가 발생한다는 Oliver 등[4]의 연구결과와 비슷하였다. 골절 등의 중증 상해는 1.4% 발생하여 종합병원에서 시행한 Kim과 Lee [15]의 연구결과 골절 1.4%, 머리 손상 0.3%, Jang과 Lee [16]의 연구결과 중증 상해 1.2%와 비슷하였고, 중소병원에서 시행한 Lee와 Gu [17]의 연구결과 중증 상해 12.0%보다 낮아 종합병원의 신체적 상해 비율이 중소병원 보다 낮은 것으로 나타났으며, 상해 정도에서도 종합병원의 중증 상해의 비율이 중소병원 보다 낮은 것으로 나타났다.

낙상 환자의 약 22.4%가 투약 등의 낙상 후 치료를 받았는데, Lee와 Gu [17]의 낙상 후 치료가 20.0%, Jang과 Lee [16]의 낙상 후 치료가 19.5%였던 것과 비슷하고, 낙상 사고의 20% 정도에서 의학적 치료를 요한다는 것[14]과 같은 결과이다. 투약 외 낙상 후 치료로는 수술 0.9%, 부목 및 뼈 고정 0.7%, 봉합 1.9%, 드레싱 5.8%로, Lee와 Gu [17]의 연구결과 수술 2.0%, Jang과 Lee [16]의 연구결과 수술 1.0%, 깁스 0.7%, 봉합 1.7%, 드레싱 9.1%와 비슷하였다. 이러한 낙상 후유증으로 재원기간이 길어지고, 국가차원에서는 의료비의 상승을 초래하게 된다.

3. 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인

낙상 환자의 연령에 있어 70~79세 노인의 낙상 후 상해에 비해 60~69세 연령대의 낙상 후 상해가 유의하게 낮아 나이가 많은 노인의 경우 낙상 후 상해가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 이는 Krauss 등[19]의 연구에서 수련병원에서 나이가 많을수록(adjusted Odds Ratio [aOR]=1.01) 낙상 후 상해가 능성이 높은 결과와 같아 연령은 낙상의 위험요인[15]이면서, 낙상 후 상해에 영향을 미치는 요인이라 생각된다. 이에 노인을 대상으로 흥미를 유발시키는 낙상예방 교육동영상 및 근력 운동이 필요하고 학습과 기억에 도움이 되는 피드백 프로그램을 개발하여야 한다.

본 연구에서 성별은 낙상 후 상해에 영향을 미치지 않았는데, 낙상으로 인한 상해에 영향을 미치는 요인으로 여성인 경우 2배라는 Hitcho 등[18]의 연구결과와 Krauss 등[19]의 비수련병원에서는 여성인 경우(aOR=0.83) 상해의 위험이 낮았다는 연구결과들과 상반된다.

낙상한 입원 환자가 소속된 진료과는 내과 입원 환자의 낙상 후 상해에 비해 응급의료센터 입원 환자의 경우 11.45배로 낙상 후 상해가 유의하게 높았다. 이에 응급실과 같이 공간이 비좁고 의료 장비 등의 시설물이 많은 장소에서 낙상 시 상해

발생이 많은 것을 알 수 있다.

본 연구에서 보호자 유무는 낙상 후 상해에 영향을 미치지 않았다. Krauss 등[19]의 연구에 따르면 수련병원에서 도움 없을 때(aOR=1.70), 비 수련병원에서도 도움 없을 때(aOR=1.83) 낙상이 일어난 경우 상해 발생이 높았던 연구결과와 차이가 있다. 또한, 의식상태도 낙상 후 상해에 영향을 미치지 않았는데, 의식상태가 혼란스러운 환자가 명료하고 기민한 환자에 비해 손상이 0.5배로 낮게 나타났고[18], Krauss 등[19]의 연구에서 수련병원에서는 의식상태의 변화(aOR=0.72)는 오히려 상해 발생을 줄이는 것으로 나온 결과와 차이가 있었다.

낙상위험 요인에 있어서는 보조기를 사용할 경우 낙상 후 상해가 신체적 요인이 있는 경우 보다 유의하게 낮아, 보조기의 사용으로 낙상 후 상해 발생이 적은 것으로 나타났다. 이 결과를 바탕으로 워커에 의자 또는 허리 밴드를 설치하거나, 잠금장치의 작동이 안전한 휠체어 사용을 권장한다. 이는 환자의 전신 쇠약 또는 균형의 변화 등으로 발생하는 낙상 후 상해 레벨을 낮춰, 상해 심각성을 줄일 수 있다.

본 연구는 단일 의료기관의 1년간 낙상 데이터를 활용하여 낙상 발생 후 상해 유무에 영향을 주는 요인을 분석한 연구로서, 본 연구결과를 다른 의료기관에 일반화 하는데 제한이 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 일 상급종합병원 낙상 환자의 일반적 특성과 낙상 관련 특성을 조사하고, 낙상 후 상해 유형 및 치료 현황을 조사하여 낙상 후 상해 유무에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

입원 환자의 낙상은 남성, 나이가 많을수록, 내과, 화장실에서, 간호사의 야간근무 시간에, 신체적 위험요인이 있을 때 더 많이 발생하였다. 낙상 후 상해로는 통증호소가 가장 많았으며, 찰과상, 활력징후 이상, 열상, 출혈, 발적, 혈종, 부종, 타박상 및 욕, 의식변화 및 골절 순으로 발생하였다. 낙상 후 진단적 검사로는 X-ray 및 CT 촬영이 많았고, 치료로는 추가적인 관찰을 포함하여 투약, 소독 및 드레싱, 봉합, 부목 및 뼈 고정, 수술, 중환자실 이동 및 타과 의뢰 등을 하였다. 낙상 후 상해에 영향을 주는 요인으로는 연령, 진료과, 그리고 보조기 사용여부로 나타났다.

입원 환자의 낙상 발생을 감소시키기 위해서는 노인 및 신체적으로 허약한 환자들이 많은 진료과와 야간근무 시간을 중점적으로 낙상예방 간호중재를 하여야겠다. 그리고 낙상 후 상해 발생을 감소시키기 위해서는 본 연구에서 규명된 낙

상 후 상해 영향 요인을 바탕으로 병원 차원의 주기적인 낙상 후 상해 영향 요인 평가가 이루어져야겠으며, 고령 환자를 위한 맞춤형 낙상 예방 교육 및 운동 프로그램과 피드백 등의 세심한 배려와, 낙상 후 상해 발생이 많은 진료과의 환경 및 시설 개선과 안전한 보조기(워커 및 휠체어) 사용 권장 등이 필요하겠다.

추후 다수 의료기관을 대상으로 여러 해 동안의 누적된 데이터를 활용하여 낙상 환자의 낙상 후 상해 수준에 영향을 미치는 요인을 찾기 위한 연구를 제언한다.

참고문헌

- Garrard L, Boyle DK, Simon M, Dunton N, Gajewski B. Reliability and validity of the NDNQI® injury falls measure. *Western Journal of Nursing Research*. 2016;38(1):111-128. <http://dx.doi.org/10.1177/0193945914542851>
- Evans 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. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-172x.2001.00269.x>
- 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):9-12. <https://doi.org/10.1053/apnr.2003.016009>
- 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>
- Halm MA, Quigley PA. Reducing falls and fall-related injuries in acutely and critically ill patients. *American Journal of Critical Care*. 2011;20(6):480-484. <http://dx.doi.org/10.4037/ajcc2011606>
- Ruchinskas R. Clinical prediction of fall in the elderly. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;82(4):273-278. <http://dx.doi.org/10.1097/01.phm.0000056990.35007.c8>
- Tzeng HM, Yin CY. Nurses' solutions to prevent inpatient falls in hospital patient rooms. *Nursing Economic\$*. 2008;26(3):179-187.
- Healey F, Scobie S. Slips, trips and falls in hospital, London: National Patient Safety Agency [Internet]. London: National Patient Safety Agency; 2007[cited 2017 May 4]. Available from: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=59821>.
- Wong CA, Recktenwald AJ, Jones ML, Waterman BM, Bollini ML, Dunagan WC. The cost of serious fall-related Injuries at three midwestern hospitals. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*. 2011;37(2):81-87. [http://dx.doi.org/10.1016/S1553-7250\(11\)37010-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1553-7250(11)37010-9)
- Hwang JH, Jung HM, Lee MH, Lee SJ. Effects of fall pre-

- vention program on gait, balance and falls efficacy in stroke patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2010; 16(1):27-37.
11. Korea Consumer Agency. Survey report on the types of safety events for the elderly: In-depth analysis of risk information [Internet]. Consumer Safety Agency, Risk Information Team, Seoul; 2010[cited 2017 May 1]. Available from: <https://www.ciss.go.kr/www/selectBbsNttView.do?key=187&bbbsNo=84&nttNo=3869&searchCtgy=&searchCnd=all&searchKrwrd=&pageIndex=17&pageUnit=10&integrDeptCode=>.
 12. Drösler SE, Klazinga NS, Romano PS, Tancre DJ, Gogorcena AM, Hewitt MC, et al. Application of patient safety indicators internationally: A pilot study among seven countries. *International Journal for Quality in Health Care*. 2009;21(4):272-278. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzp018>
 13. Currie LM, Mellino LV, Cimino JJ, Bakken S. Development and representation of a fall-injury risk assessment instrument in a clinical information system. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2004;107(1):721-725.
 14. Bergland A, Wyller TB. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Injury Prevention*. 2004;10(5):308-313. <http://dx.doi.org/10.1136/ip.2003.004721>
 15. Kim SJ, Lee YM. Falls risk factors of elderly inpatients. *Journal of the Korean Data Analysis Society*. 2014;16(4):2191-2203.
 16. 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. <http://dx.doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.3.264>
 17. Lee YJ, Gu MO. Circumstances, risk factors, and the predictors of falls among patients in the small and medium-sized hospitals. *Journal of the Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(2):252-265. <https://doi.org/10.22650/JKCNr.2015.21.2.252>
 18. Hitcho EB, Krauss MJ, Birge S, Claiborne Dunagan W, Fischer I, Johnson S, et al. Characteristics and circumstances of falls in a hospital setting: A prospective analysis. *Journal of General Internal Medicine*. 2004;19(7):732-739. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1497.2004.30387.x>
 19. 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. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2007;28(5):544-550. <http://dx.doi.org/10.1086/513725>
 20. Healey F. A guide on how to prevent falls and injury in hospitals. *Nursing Older People*. 2010;22(9):16-22. <http://dx.doi.org/10.7748/nop2010.11.22.9.16.c8060>
 21. Lee EJ, Kim CG. A survey of fractures and factor associated with falls in elderly patients. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2003;5(2):182-192.
 22. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factor for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*. 1988;319(26):1701-1707. <http://dx.doi.org/10.1056/nejm198812293192604>
 23. Kim EK, Lee JC, Eom MR. Falls risk factor of inpatients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2008;38(5):676-684. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2008.38.5.676>
 24. Montalvo I. The National Database of Nursing Quality Indicators TM(NDNQI[®]). *The Online Journal of Issues in Nursing*. 2007;12(3). <http://dx.doi.org/10.3912/OJIN.Vol12No03Man02>
 25. Hwang SY, Shin SJ. Predictors of fall prevention behaviors in elderly inpatients. *Korean Journal of Health Promotion*. 2013; 13(2):76-85.
 26. Kim YS, Choi-Kwon S. 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>