

상급종합병원 입원환자의 낙상 위험요인: 생존분석으로

조영신¹ · 이영옥² · 윤영순³

¹ 고신대학교복음병원 외과계중환자실 책임간호사, ² 고신대학교복음병원 외과계중환자실 수간호사

³ 고신대학교복음병원 당뇨교실 책임간호사

Risk Factors for Falls in Tertiary Hospital Inpatients: A Survival Analysis

Cho, Young Shin¹ · Lee, Young Ock² · Youn, Young Sun³

¹ Charge Nurse, Surgical Intensive Care Unit, Kosin University Gospel Hospital, Busan

² Head Nurse, Surgical Intensive Care Unit, Kosin University Gospel Hospital, Busan

² Charge Nurse, Diabetic Practice Classroom, Kosin University Gospel Hospital, Busan

Purpose : The purpose of this study was to identify the risk factors for falls in tertiary hospital inpatients and to suggest data for developing a nursing intervention program for preventing falls. **Methods:** Data were collected between January 1, 2017, to December 31, 2017. Kaplan-Meier estimation was used to measure the survival rate, and the log-rank test was used for the differences between the fall group and the non-fall group. The Cox proportional hazards model was used to identify the risk factors for falls. **Results:** The incidence rate of falls for the inpatients was 1.2 cases per 1,000 days of hospitalization. The risk factors for falls were more likely to be found among those who were aged ≥ 81 , had not undergone surgery, had poor joint motion, had unsteady gait, needed help or supervision, used assistive devices, had comorbidity, and took at least two drugs. **Conclusion:** For the inpatients, the risk factors for falls included age, surgery, comorbidity, medication that could change mobility, joint motion, and use of patient care equipment. It is necessary to give special attention to inpatients who have any of these risk factors and to develop a falls risk assessment tool.

Key words : Accidental falls, Tertiary care centers, Inpatients, Survival analysis, Risk factors

I. 서 론

1. 연구의 필요성

낙상은 환자안전과 관련된 간호의 질을 평가하는 대표적인 지표이다(National Patient Safety Agency:

NPSA, 2007). 종합병원은 낙상의 잠재적인 위험이 복합적으로 도사리는 장소로 낙상발생률은 외국의 경우 재원일수 1,000일당 3~5건으로 보고되고 있다(Oliver, Healey, & Haines, 2010). 국내에서는 종합병원 대부분이 환자안전사고와 관련된 통계를 외부로 공개하는 것을 주저하고 있어 정확하게 파악하기 어려우나, 병원

투고일: 2018. 10. 19 1차 수정일: 2018. 11. 13 게재확정일: 2018. 12. 3

주요어: 낙상, 상급종합병원, 입원환자, 생존분석, 위험요인

Address reprint requests to: Cho, Young Shin

Surgical Intensive Care Unit, Kosin University Gospel Hospital 262, Gamcheon-ro, Seo-gu, Busan 49267, Korea

Tel: 82-51-990-3271, Fax: 82-51-990-3005, E-mail: skystorysky@naver.com

간호사회에서 2016년에 발표한 자료에 따르면 2015년 1년간 18개 종합병원 입원환자의 낙상 발생률은 1,000명당 3.87건, 1,000일당 0.55건이었다(Choi, Ko, Yoo, & Kim, 2017). 상급종합병원에서 낙상이 발생하면 다양한 측면에서 문제가 발생한다. 낙상한 환자는 타박상이나 골절과 같은 신체적인 손상은 물론이고 불안, 우울과 같은 정신적인 손상까지 입을 수도 있으며 더러는 죽음에 이르기도 한다(Choi et al., 2017; NPSA, 2007). 낙상이 발생한 병원 역시 입원기간 증가 및 의료소송 등으로 추가적인 비용부담이 증가하므로(NPSA, 2007) 상급종합병원 입원환자에게 발생하는 낙상을 예방하는 것은 매우 중요하다.

낙상은 그 위험요인에 대해 의료진이 인식하고 적절히 관리하는 것으로도 충분히 예방할 수 있으므로(Oliver et al., 2010), 낙상을 예방하기 위하여 그 위험요인을 명확히 파악하는 것은 중요한 과제이다. 낙상의 위험요인은 환자와 관련된 내재적 요인과 병원환경 및 의료진의 업무와 관련된 외재적 요인으로 구분할 수 있다(Severo et al., 2014). 내재적 요인은 지남력 상실, 치매, 섬망 및 흥분상태와 같은 인지상태의 변화(Hendrich, Bender, & Nyhuis, 2003; Kim, Lee, & Eom, 2008; Severo et al., 2014)와 균형 감각의 소실, 감각장애, 보행장애와 같은 기동성의 변화(Hendrich et al., 2003; Severo et al., 2014), 그리고 항정신성 약물, 이노제, 항간질제 등의 약물 사용(Gringauz et al., 2017; Hendrich et al., 2003; Severo et al., 2014)등으로 보고되었다. 낙상의 외재적 요인으로는 침대 높이, 젖은 바닥, 어두운 조명 등과 같은 환경적 요인(Severo et al., 2014)과 의료진의 낙상에 대한 인식부족이나 관리소홀 등과 같은 의료진 관련요인(Severo et al., 2014)이 보고되었다. 한편 Evans, Hodgkinson, Lambert와 Wood (2001)는 낙상이라는 것은 어느 한 가지의 원인으로 발생하는 것이 아니라 여러 가지 요인의 복합적인 상호작용으로 발생한다고 하여 낙상을 예방하기 위해서는 다각적인 시각으로 접근해야함을 알 수 있다.

대부분의 상급종합병원에서는 낙상과 관련된 위험요인을 사정하고 관리하기 위하여 낙상위험 평가도구를 사용하고 있다. 1980년부터 지금까지 낙상위험 평가도구는 위험요인 사정도구, 기능적 기동성 평가도구, 알고리즘 등 다양한 형태로 보고되었으나(Nunan, Brown Wilson, Henwood, & Parker, 2018) 국내에서는 낙상 위험 평가도구를 개발하기 보다는 국외의 도구를 국내에

적용하여 그 타당성을 확인하였다(Kang & Song, 2015; Kim et al., 2011). 국내 종합병원에서 주로 사용하는 도구는 Morse Fall Scale (MFS), Johns Hopkins Hospital Fall Risk Assessment Tool (JHFRAT), Bobath Memorial Hospital Fall Risk Assessment Scale (BMFRAS)이다. 이들 도구 중 국내 종합병원에서 가장 많이 사용하고 있는 도구는 MFS로(Choi et al., 2017), 타당도 역시 가장 높았다(Kang & Song, 2015). 하지만 Jang과 Lee (2014)의 연구에서는 MFS의 몇몇 항목에서 그 결과가 역전되는 결과를 보이기도 하였고, 낙상 고위험군보다 저위험군의 낙상 발생률이 오히려 높아 MFS를 국내 상급종합병원 입원환자에게 적합한 도구라 보기는 어렵다. 낙상위험 평가도구의 낙상 예측도는 의료환경과 대상자의 특성에 따라 매우 다르므로 이를 고려하여 도구선택에 신중을 기할 필요가 있으며(Nunan et al., 2018), 국내 상급종합병원 입원환자에게 보다 적합한 낙상위험 평가도구를 개발하기 위해서는 낙상의 위험요인을 면밀히 확인해 볼 필요가 있다.

지금까지 낙상의 위험요인과 관련 선행연구(Kim et al., 2008; Kim & Choi-Kwon, 2013)는 주로 낙상 발생 당시의 상황을 횡단적으로 분석한 것으로 환자가 입원할 때부터 퇴원 할 때까지 낙상이 발생할 위험이 있는 요인들이라고 하기에는 제한적이다. 생존분석은 특정 기간 동안에 상태변수가 일어날 확률을 분석하는 것으로(Bae, 2012), 생존분석을 통해 재원기간동안의 낙상발생 위험요인을 예측할 수 있다. 또한 연구기간동안 낙상이 발생하지 않아 낙상 발생까지 걸린 시간을 추정할 수 없는 자료도 분석에 포함으로써 보다 정확한 분석이 가능하다(Bae, 2012). Lee와 Stokic (2008)의 재활병원 입원환자의 낙상관련 위험요인을 생존분석으로 한 연구결과에 따르면 낙상한 환자의 50%가 입원한 첫 주에 발생하였고, 나머지 25%도 2주 이내 낙상이 발생하였다. 또한 70세 이상, 활동제한이나 낮은 사회성 및 인지정도가 있는 경우에는 생존기간이 재원 5일 이내로 짧았다(Lee & Stokic, 2008). 낙상이 발생하는 기간을 고려한 분석결과는 해당 위험요인이 있는 환자의 낙상위험 재평가 기간을 결정하는데 도움을 주고, 입원기간에 따른 위험요인을 파악함으로써 기간별 낙상 예방 대책마련에 도움을 줄 수 있다. Lee와 Stokic (2008)는 낙상 발생시간을 고려하여 낙상 위험요인을 확인하였지만, 이는 미국 남동부의 재활환자를 대상으

로 한 연구로 국내 상급종합병원 환자에게 그 결과를 적용하기에는 제한적이다. 따라서 본 연구는 생존분석으로 상급종합병원 입원환자의 내재적·외재적 요인에 따른 낙상발생 생존시간의 차이를 파악하고, 낙상의 위험요인을 규명하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 상급종합병원 입원환자에게 발생하는 낙상의 위험요인을 파악함으로써 낙상예방을 위한 간호 중재 프로그램 개발과 낙상위험 사정도구 개발에 기초자료를 제공하고자 하며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 입원환자의 낙상현황을 파악한다.
- 2) 낙상군과 낙상 비발생군의 특성을 비교한다.
- 3) 대상자의 특성에 따른 낙상 생존시간(낙상발생이 없는 시간)의 차이를 파악한다.
- 4) 생존분석을 통하여 입원환자에게 발생하는 낙상의 위험요인을 규명한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 상급종합병원 입원환자에게 발생하는 낙상의 위험요인을 파악하기 위한 후향적 사례-대조군 조사연구이다.

2. 연구대상

연구대상은 2017년 1월 1일부터 2017년 12월 31일 까지 B시에 소재한 일개 상급종합병원에 입원한 19세 이상의 성인 환자이다.

1) 낙상군

본 연구에서 사례군인 낙상군 선정기준은 연구기간동안 입원한 환자 중 낙상하여 낙상보고서가 등록된 환자이다. 제외기준은 19세 미만인 환자, 입원으로 등록되었으나 병실에 입원하지 않은 환자, 입원일이 2017년

이전인 환자이다. 연구기간동안 낙상보고서는 총 257건이 등록되었으나 19세 미만 환자 12명, 투석실 환자 1명, 응급실 방문환자 2명, 입원일이 2017년 이전인 환자 9명을 제외하여 233건을 낙상군으로 분석하였다.

2) 낙상 비발생군

대조군인 낙상 비발생군은 연구기간동안 낙상이 발생하지 않고 퇴원한 입원환자로 동일기간 내 해당 병원에 입원한 19세 이상 환자는 22,183명이었다. 이 중에서 낮병동 환자 677명과 응급실에만 체류 하였던 환자 4,538명, 진료과가 응급의학과인 환자 3,985명을 제외하여 12,983명을 추출하였다. 이들 중 낙상군의 2배수를 계통표집하기 위하여 12,983명의 목록을 작성하였고, 무작위 표를 이용하여 첫 번째 표본을 선택한 후 매 27번째 환자를 추출하여 472명을 낙상 비발생군으로 표집하였다. 이 중에서 낙상군에도 포함되어있는 3명을 제외하여 469명을 본 연구의 대조군인 낙상 비발생군으로 분석하였다.

3. 자료수집 도구

본 연구에서 입원환자의 낙상현황은 낙상 보고서에서 조사하였으며, 대상자의 일반적 특성과 입원시 낙상 관련 특성 및 낙상위험 평가도구 점수는 전자의무기록으로 조사하였다.

1) 낙상 보고서

낙상 보고서는 낙상이 발생하면 담당 간호사가 전산으로 작성하며, 낙상환자의 일반적인 정보, 낙상발생 상황, 낙상유형, 낙상 시 환자상태, 환자관련 위험, 환경관련 위험, 손상정도, 치료 등으로 구성되어있다. 본 연구에서는 낙상 보고서의 내용을 토대로 낙상군의 낙상관련 특성으로 낙상발생시 재원일수, 낙상 시 낙상점수, 낙상 발생 시간, 장소, 낙상유형, 의식상태, 활동정도, 환자관련 위험, 사용약물, 침대에서 낙상한 경우 및 보행 중 낙상한 경우의 환경적 요인, 손상 범주를 조사하였다.

2) 대상자의 특성

대상자의 특성 중 일반적 특성은 성별, 나이, 신체질량지수(Body Mass Index, BMI), 최종학력, 수술여부,

주 진단명, 동반질환유무, 동반질환수, 중환자실경험, 총 재원일수로 전자의무기록에서 수집하였다. 대상자의 입원 시 낙상관련 특성은 근육긴장상태, 운동허용량, 관절운동상태, 보조기구사용, 시력장애, 청력장애, 의식상태로 전자의무기록 중 대상자가 입원할 때 간호사가 작성하는 초기평가 항목에서 수집하였다.

3) 낙상위험 사정도구

대상자의 특성 중 낙상위험 평가는 연구대상 병원에서 사용하는 JHFRAT (Poe, Cvach, Dawson, Straus, & Hill, 2007)로 수집하였다. JHFRAT는 입원 당시에 평가하며 재평가는 1회/주, 환자에게 변화가 발생 할 때 마다 시행하며 고위험군은 매일 재평가를 한다. 본 연구에서는 입원당시의 낙상위험 평가 점수와 낙상발생시의 낙상위험 평가 점수를 전자의무기록을 이용하여 수집하였다.

JHFRAT는 나이, 낙상경험, 배설장애, 약물, 환자치료장비, 기동성, 인지상태 총 7개 항목으로 구성되어있다. 낙상위험 점수는 나이 60~69세 1점, 70~79세 2점, 80세 이상 3점으로 측정하고, 낙상경험은 입원 전 6개월 이내 낙상경험이 있는 경우 5점으로 측정한다. 배설장애는 실금 2점, 긴박뇨/변 또는 빈뇨/변 2점, 긴박뇨/변과 빈뇨/변 4점으로 측정한다. 약물은 자가통증 조절장치/마약성 진통제, 항고혈압제, 항경련제, 수면제, 이뇨제, 완하제, 진정제, 항정신약물을 말하며 1가지 복용 3점, 2가지 이상 5점, 24시간 내 시술로 인한 진정제 투여 7점으로 측정한다. 환자치료장비는 환자에게 부착된 모든 치료장비(수액, 흉관, 유치도뇨관 등)이며 1개 1점, 2개 2점, 3개 이상 3점으로 측정한다. 기동성은 기동, 이동이나 보행 시 도움이나 감독이 필요하면 2점, 불안정한 걸음걸이 2점, 기동성에 영향을 주는 시각 혹은 청각 장애 2점으로 측정하며 복수응답이 가능하다. 인지상태는 신체환경의 변화에 즉각적으로 대처가 미숙함 1점, 충동적인 성향이나 행동 2점, 자신의 신체장애에 대한 인식상실 4점으로 측정한다. 경계 점수는 13점으로 6~13점은 보통의 낙상위험이 있는 것으로 평가하며, 14점부터 낙상 고위험군으로 평가한다. 또한 연구대상 병원에서는 입원기간동안 낙상이 발생한 경우, 응급실 내원환자, 중환자실 입원환자는 해당 항목의 점수와 관계없이 14점으로 측정하여 낙상 고위험군으로 평가하였다.

4. 자료수집방법

본 연구는 대상 병원의 임상시험 및 의학연구 윤리 심사위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의 후 진행하였다(IRB File No. KUGH 2018-05-025). 대상자는 연구대상 병원 전산실에 의뢰하여 환자의 이름을 제외한 정보를 제공받아 연구 대상자를 추출한 후 대상자에서 제외된 환자의 정보는 삭제하였다. 전자의무기록 열람은 의무기록실에 승인을 받은 후 수집하였다. 사례군인 낙상군은 전자의무기록, 낙상 보고서, 낙상위험 사정도구에서, 대조군인 낙상 비발생군은 전자의무기록, 낙상위험 사정도구에서 자료를 수집하였다. 수집된 자료 중 환자를 식별할 수 있는 정보는 데이터 추출과정에서 삭제 후 부호화하여 전산에 입력하였고, 모든 자료는 비밀번호를 설정하여 보관하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS/WIN 24.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 특성은 기술통계를 이용하여 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 구하고, 낙상군과 낙상 비발생군의 특성에 대한 차이검정은 t-test, χ^2 -test를 하였다. 대상자의 특성에 따른 낙상발생 생존시간은 Kaplan-Meier estimation을 사용하였고, Log rank test로 집단 간 차이검정을 하였다. 낙상발생 위험요인은 Multivariate Cox's proportional hazard model을 이용하여 파악하였다. 본 연구에서 종속변수인 '생존시간'은 입원일로부터 낙상이 발생한 시점까지의 시간을 말하며, '사건'은 입원기간 중 낙상이 발생한 경우를 말한다.

III. 연구결과

1. 입원환자의 낙상현황

2017년 1월 1일 부터 2017년 12월 31일까지 입원한 환자의 낙상발생률은 낙상건수를 분자로, 같은 기간 입원환자의 재원일수(patient bed days)를 분모로 한 값에 1,000을 곱하여 산출하였고, 그 결과 낙상발생률은 재원일수 1,000일당 1.2건이었다. 낙상 시의 특성

을 살펴보면(Table 1) 낙상 당시의 재원일수는 평균 18.5일 이었고, 낙상위험 평가점수는 평균 10.1점 이었다. 낙상은 야간근무 시간에 가장 많이 발생하였고(41.6%) 그 다음으로는 낮근무(34.8%), 저녁근무(23.6%) 순이었다. 낙상한 장소는 병실이 60.1%로 가장 많았고, 복도 19.3%, 화장실 및 샤워실 14.2% 순이었다. 낙상유형은 보행 중 어지러움으로 발생한 경우가 27.5%로 가장 많았고, 그 다음으로는 침대에서 떨어진 경우가 20.2%, 침대에서 내려오다가 낙상한 경우가 13.7%로 많았다. 낙상환자의 특성으로 의식상태는 85.8%가 명료하였고, 부분적인 도움이 필요한 경우가 50.6%로 가장 많았다. 환자관련 위험에서는 전신쇠약이 63.1%로 가장 많았고, 보조기구 사용 36.9%, 보행장애 34.6%, 어지러움 21.9%, 낙상 과거력 14.6% 순이었다. 그리고 낙상 당시 사용한 약물은 항정신성 약물이 36.9%로 가장 많았고, 그 다음으로는 최면진정제(10.7%), 이뇨제(9.0%) 순이었다. 한편, 침대에서 떨어진 경우에는 침상 난간을 올리지 않은 경우가 33.3%, 침대에 장애물이 있는 경우 6.2%, 침대 바퀴를 고정하지 않은 경우 2.5%, 억제대를 사용하지 않은 경우가 98.8%였다. 또한 보행 중 발생한 낙상에서는 맞지 않는 신발을 착용한 경우가 11.0%, 바닥에 물기가 있는 경우가 6.9%, 장애물이 있는 경우가 5.5%로 확인되었다. 그리고 낙상으로 인한 손상은 없는 경우가 62.2%, 단순 처치만 필요한 경미한 손상 33.0%, 봉합이나 부목 등이 필요한 중등도의 손상 3.9%, 수술이나 신경학적 손상 확인을 위한 추가검사가 필요한 중증의 손상은 0.9%였고, 사망은 없었다.

2. 대상자의 특성

낙상군과 낙상 비발생군의 특성은 성별($\chi^2=5.21$, $p=.022$), 연령($t=-7.01$, $p<.001$), BMI ($t=2.78$, $p=.006$), 수술여부($\chi^2=6.44$, $p=.011$), 주요 질환 중 심혈관계($\chi^2=8.97$, $p=.003$), 신경계($\chi^2=39.51$, $p<.001$), 근골격계($\chi^2=4.26$, $p=.039$), 암($\chi^2=20.97$, $p<.001$), 소화기계($\chi^2=8.71$, $p=.003$), 그리고 동반질환유무($\chi^2=85.88$, $p<.001$), 동반질환수($\chi^2=43.38$, $p<.001$), 중환자실경험($\chi^2=14.28$, $p<.001$), 총 입원기간($t=-12.63$, $p<.001$)에서 차이가 있었다. 낙상군의 경우 남자가 더 많았고(59.7%), 평균 연령은 65.22 ± 12.94 세로 낙상

비발생군 57.45 ± 15.47 세 보다 높았으며 BMI는 낙상군이 평균 23.01 ± 4.41 점, 낙상 비발생군이 23.98 ± 4.33 점으로 낙상 비발생군이 더 높았다. 수술여부는 낙상군에서 수술하지 않은 경우가 80.7%로 낙상 비발생군 71.9%보다 더 많았다. 주요 질환은 낙상군에서는 신경계(24.5%), 근골격계(10.3%), 암(52.8%)이 더 많았고, 낙상 비발생군에서는 심혈관계(23.9%), 소화기계 질환(17.9%)이 더 많았다. 동반질환이 있는 경우는 낙상군이 더 많았고(56.2%), 평균 동반질환의 수도 낙상군은 0.85 ± 1.03 개, 낙상 비발생군은 0.25 ± 0.52 개로 낙상군이 더 많았다. 또한 낙상 전 중환자실에서 치료를 받았던 경험이 있는 환자는 낙상군이 18.9%, 낙상 비발생군이 9.0%로 낙상군에 보다 많았고, 평균 총 입원기간은 낙상군 73.6 ± 7.81 일, 낙상 비발생군 8.8 ± 9.06 일로 낙상군이 더 길었다($t=-12.63$, $p<.001$) (Table 2).

낙상군과 낙상 비발생군의 입원시 낙상관련 요인 중 낙상군과 낙상 비발생군에서 유의한 차이가 있는 요인은 근육긴장상태($\chi^2=20.15$, $p<.001$), 운동허용량($\chi^2=59.09$, $p<.001$), 관절운동상태($\chi^2=24.30$, $p<.001$), 보조기구사용($\chi^2=34.68$, $p<.001$), 의식상태($\chi^2=33.77$, $p<.001$)로 확인되었다. 낙상군에서 근육긴장 상태 중 마비가 있는 경우가 5.6%로 낙상 비발생군(1.9%)보다 더 많았고, 운동허용량은 낙상군에서 절대안정은 19.3%, 화장실 출입정도의 안정이 10.3%로 낙상 비발생군에서 차지하는 비율(절대안정 5.3%, 화장실 출입정도의 안정 2.3%)보다 더 많았다. 또한 관절운동이 잘 안되는 경우가 낙상군에서는 12.9%로 낙상 비발생군 3.2%보다 더 많았으며, 보조기구는 낙상군에서는 16.3%, 낙상 비발생군에서는 3.6%로 낙상군에서 보다 많이 사용한 것으로 확인되었다. 의식상태는 낙상군에서 혼돈상태인 경우가 6.4%로 낙상 비발생군 0.2%보다 더 많았다 (Table 2).

3. 대상자의 입실시 낙상위험 평가

낙상위험 평가도구의 모든 항목과 점수에서 낙상군과 낙상 비발생군 간 유의한 차이가 있었다. 낙상 과거력은 낙상군 20.2%로 낙상 비발생군 1.3%로 낙상군에서 보다 높은 비율을 차지하였다($\chi^2=79.60$, $p<.001$). 각 항목별로 점수 차이를 살펴보면 배설장애 평균점수는 낙

Table 1. The Characteristics of Falls Events

(N=233)

Characteristics		Categories	n (%) or M±SD
Hospital day			18,54±25.62
JHFRAT score			10.14±4.46
Duty shift	Day		81 (34.8)
	Evening		55 (23.6)
	Night		97 (41.6)
Place	Patient's room		140 (60.1)
	Corridors		45 (19.3)
	Rest/Bath room		33 (14.2)
	Others*		15 (6.4)
Falls type	Walking		
		Dizziness while walking	64 (27.5)
		One's legs giving out while walking	15 (6.4)
		Tripping over equipment	13 (5.6)
		Slipping while walking	4 (1.7)
	Using Bed		
		Out of bed	47 (20.2)
		Getting out of bed	32 (13.7)
		Getting into bed	6 (2.6)
	Rest/Bathroom		
		Dizziness on the toilet seat	16 (6.8)
		Slipping	11 (4.8)
		Sitting on/up/down on a chair and wheelchair	7 (3.0)
Mental status	Alert		200 (85.8)
	Drowsy		30 (12.9)
	Stupor		3 (1.3)
Activity status	Independent		77 (33.0)
	Need support		118 (50.6)
	Dependent		38 (16.4)
Physical factors [†]	General weakness	Yes	147 (63.1)
	Ambulatory aids	Yes	86 (36.9)
	Gait disturbance	Yes	81 (34.8)
	Dizziness	Yes	51 (21.9)
	History of fall	Yes	34 (14.6)
	Sleep disorder	Yes	21 (9.0)
	Balance Disorders	Yes	12 (5.2)
	Agitation	Yes	12 (5.2)
	Paralysis	Yes	12 (5.2)
	After surgery	Yes	12 (5.2)
	Visual problem	Yes	3 (1.3)
	Dementia	Yes	3 (1.3)
	Postural hypotension	Yes	1 (0.4)
	Hearing impaired	Yes	1 (0.4)
	Urinary problems	Yes	1 (0.4)
	Seizure	Yes	1 (0.4)
Medication [†]	Antipsychotics	Yes	86 (36.9)
	Analgesics, sedatives	Yes	25 (10.7)
	Diuretics	Yes	21 (9.0)
Environmental factors	Fall down [†]	Total n=81	
		Use of side rail	No 27 (33.3)
		Obstacle	Yes 5 (6.2)
		Locking wheels	No 2 (2.5)
		Restraint apply	No 80 (98.8)

	Slip down†	Total n=145	
	Shoes fit	No	16 (11.0)
	Be damp	Yes	10 (6.9)
	Obstacle	Yes	8 (5.5)
Severity of injury	No injury		145 (62.2)
	Minor injury		77 (33.0)
	Middle injury		9 (3.9)
	Major injury		2 (0.9)

JHFRAT=Johns Hopkins fall risk assessment tool; *=emergency room, intensive care unit, artificial kidney room, outside the hospital;
 †=multiple responses

상군 0.17점(±0.66), 낙상 비발생군 0.06점(±0.41)으로 유의한 차이가 있었고($t=-2.27, p=.024$), 약물 평균 점수는 낙상군 3.01점(±1.95), 낙상 비발생군 1.83점(±2.21)으로 유의한 차이가 있었다($t=-6.71, p<.001$). 환자치료장비 평균점수는 낙상군 1.06점(±0.94), 낙상 비발생군 0.42점(±0.72)으로 낙상군이 높았고($t=-8.41, p<.001$), 기동성 평균점수는 낙상군 2.30점(±1.66), 낙상 비발생군 0.50점(±1.13)으로 낙상군 점수가 유의하게 높았으며($t=-13.67, p<.001$), 인지상태 평균점수도 낙상군 0.79점(±1.19), 낙상 비발생군 0.16점(±0.54)로 낙상군 점수가 높았다($t=-7.04, p<.001$). 낙상위험 사정도구의 평균점수는 낙상군 10.16점(±4.87), 낙상 비발생군 4.30점(±4.31)로 낙상군이 유의하게 높았다($t=-15.59, p<.001$)(Table 3).

4. 대상자 특성에 따른 생존시간(낙상 발생이 없는 기간)

본 연구에서 생존은 대상자에게 낙상이 발생하지 않은 상태를 말하며, 사건발생은 낙상이 발생한 경우로, 중간 생존시간(Median survival)은 생존시간(낙상 발생이 없는 시간)의 중앙값을 말한다. 대상자의 평균 생존시간은 35.5일(95% CI=28.5-42.4), 중간 생존시간은 23.0일(95% CI=19.4-26.6)로 추정되었다(Figure 1). 대상자의 중간 생존시간은 연령이 높을수록 짧았으며($p=.001$), 수술하지 않은 경우가 수술한 경우보다 짧았다($p<.001$). 또한 신경계 질환이 있는 경우가 신경계 질환이 없는 경우보다 짧았고($p=.014$), 대상자가 주질환 외에 다른 동반질환이 있는 경우가 동반질환이 없는 경우보다 짧았다($p<.001$)(Table 2).

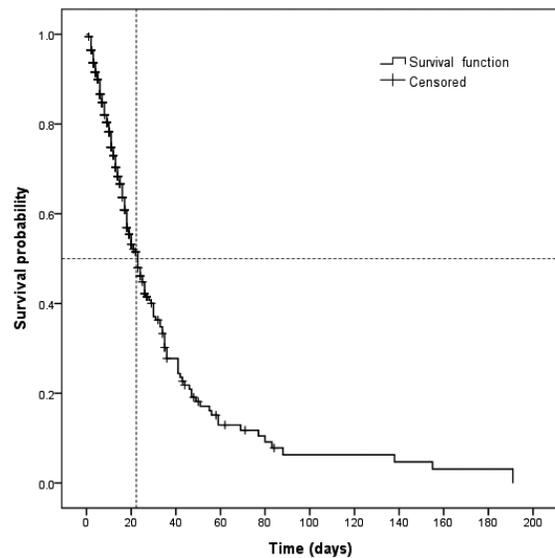


Figure 1. Flowchart of the systematic review process

대상자의 낙상관련 특성 중 입원시 상태에 따른 중간 생존시간은 화장실 출입정도의 운동이 허용된 경우 가장 짧았고($p=.001$), 관절운동이 잘 안되는 경우가 잘 되는 경우보다 짧았으며($p=.006$), 보조기구를 사용하는 대상자가 그렇지 않은 대상자보다 짧았다($p<.001$). 그리고 대상자의 생존시간은 청력장애가 있는 경우 장애가 없는 경우보다 짧았다($p=.016$)(Table 2).

낙상위험 사정도구 항목별 중간 생존시간은 낙상경험이 있는 경우 낙상경험이 없는 경우보다 짧았고($p=.042$), 약물은 2가지 이상 복용한 경우 가장 짧았으며($p=.003$), 환자치료장비는 1개인 경우가 가장 짧았다($p=.001$). 또한 대상자의 중간 생존시간은 기동성에서 불안정한 걸음걸이인 경우가 가장 짧았고($p<.001$), 인지상태에서 자신의 신체장애에 대한 인식을 상실한 경우 가장 짧았다($p<.001$). 낙상점수는 14점 이상으로 고위험군인 경우 중간 생존시간이 더 짧았다($p=.006$)(Table 3).

Table 2. Comparisons of Characteristics between Fallers and Non-fallers

(N=702)

Variables	Categories	Fall group (n=233)	Non-fall group (n=469)	χ^2 / t	<i>p</i>	Survival (day)			
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD			Median survival	95% CI	<i>p</i>	
Gender	Male	139 (59.7)	237 (50.5)	5.21	.022	23.0	18.94–27.02	.220	
	Female	94 (40.3)	232 (49.5)						
Age (year)	≤40	12 (5.2)	68 (14.5)	39.55	<.001	30.0	20.15–39.84	.001	
	41~60	61 (26.2)	192 (40.9)						
	61~80	138 (59.2)	187 (39.9)						
	≥81	22 (9.4)	22 (4.7)						
		65.22±12.94	57.45±15.47						-7.01
BMI*	<18.5 (Under weight)	22 (9.6)	22 (4.8)	9.86	.020	25.0	15.75–34.25	.247	
	18.5~24 (Normal)	140 (60.9)	262 (57.4)						
	25~29 (Overweight)	59 (25.6)	138 (30.3)						
	≥30 (Obesity)	9 (3.9)	34 (7.5)						
		23.01±4.41	23.98±4.33	2.78	.006				
Education	Refuse to answer	18 (7.8)	29 (6.2)	5.90	.117	24.0	21.01–26.99	.071	
	≤Elementary school	49 (21.0)	68 (14.5)						
	Middle school	32 (13.7)	69 (14.7)						
	≥High school	134 (57.5)	303 (64.6)						
Surgery	Yes	45 (19.3)	132 (28.1)	6.44	.011	35.0	32.01–37.99	<.001	
	No	188 (80.7)	337 (71.9)						
Diagnosis [†]	Cardiovascular	Yes	33 (14.2)	112 (23.9)	8.97	.003	26.0	21.20–30.80	.595
	Neurological	Yes	57 (24.5)	35 (7.5)	39.51	<.001	19.0	14.77–23.23	.014
	Musculoskeletal	Yes	24 (10.3)	28 (6.0)	4.26	.039	24.0	19.05–28.95	.786
	Neoplasm	Yes	123 (52.8)	163 (34.8)	20.97	<.001	18.0	14.27–21.73	.611
	Anemia	Yes	3 (1.3)	9 (1.9)	0.37	.543	10.0	7.06–12.94	.497
	Respiratory	Yes	24 (10.3)	41 (8.7)	0.45	.493	30.0	20.40–39.60	.283
	Digestive	Yes	22 (9.4)	84 (17.9)	8.71	.003	34.0	10.45–57.55	.621
	Others	Yes	68 (29.2)	108 (23.0)	3.14	.076	23.0	17.54–28.46	.818
Comorbidity	Yes	131 (56.2)	100 (21.3)	85.88	<.001	17.0	14.72–19.28	<.001	
	No	102 (43.8)	369 (78.7)						
Number of comorbidity	<2	196 (84.1)	454 (96.8)	43.38	<.001	23.0	19.54–26.46	<.001	
	2	18 (7.8)	13 (2.8)						
	3	8 (3.4)	2 (0.4)						
	≥4	11 (4.7)	0 (0.0)						
		0.85±1.03	0.25±0.52						-8.49
Experience of ICU	Yes	44 (18.9)	42 (9.0)	14.28	<.001	30.0	22.5237.49	.075	
	No	189 (81.1)	427 (91.0)						
HOD (day)		73.6±7.81	8.8±9.06	-12.63	<.001				
Fall Related Factors at Admission									
Muscle tone	None	211 (90.6)	458 (97.7)	20.15	<.001	23.0	19.38–26.62	.079	
	Extension	4 (1.7)	0 (0.0)						
	Contraction	5 (2.1)	2 (0.4)						
	Paralysis	13 (5.6)	9 (1.9)						
Permissible amount of movement	Absolutely bed rest	45 (19.3)	25 (5.3)	59.09	<.001	23.0	18.27–27.73	.001	
	Bed rest	24 (10.3)	11 (2.4)						
	Unlimited	164 (70.4)	433 (92.3)						

Joint motion	Good	203 (87.1)	454 (96.8)	24.30	<.001	24.0	19.65-28.35	.006
	Poor	30 (12.9)	15 (3.2)					
Ambulatory aids	Yes	38 (16.3)	17 (3.6)	34.68	<.001	17.0	13.67-20.32	<.001
	No	195 (83.7)	452 (96.4)					
Visual problem	Yes	59 (25.3)	113 (24.1)	0.13	.722	26.0	15.40-36.60	.608
	No	174 (74.7)	356 (75.9)					
Hearing impaired	Yes	17 (7.3)	23 (4.9)	1.66	.198	16.0	8.52-23.48	.016
	No	216 (92.7)	446 (95.1)					
Mental status	Alert	211 (90.6)	465 (99.1)	33.77	<.001	23.0	18.86-27.14	.403
	Drowsy	15 (6.4)	1 (0.2)					
	≤Stupor	7 (3.0)	3 (0.7)					

CI=confidence interval; ICU=intensive care unit; HOD=hospital of day; *=missing included; †=multiple responses

5. 낙상의 위험요인

대상자의 낙상의 위험요인을 파악하기 위해서 단변량 분석에서 낙상군과 낙상 비발생군에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인된 성별, 연령, BMI, 최종학력, 수술여부, 심혈관계 질환, 신경계 질환, 근골격계 질환, 압, 소화기계 질환, 동반질환여부, 중환자실 경험, 낙상 과거력, 근육긴장, 운동허용량, 관절운동상태, 보조기구사용, 입원 시 의식상태, 약물사용, 장비사용, 기동성, 인지상태, 낙상점수를 예측변수로 선정하여, 이를 전진방법으로 Multivariate Cox's proportional hazards model에 투입하였다. 그 결과 낙상에 가장 위험한 요인은 81세 이상의 연령(HR=7.06, $p<.001$, 95% CI=2.70-18.48)이었다. 그 다음 낙상의 위험요인은 수술여부로 수술하지 않은 경우가 수술한 경우보다 2.43배($p<.001$, 95% CI=1.63-3.61) 높았다. 그리고 낙상의 위험은 관절운동이 잘 안되는 환자는 잘 되는 환자보다 2.42배($p<.001$, 95% CI=1.56-3.76) 높았고, 기동성에 문제가 없는 환자보다 불안정한 걸음걸이가 있는 환자는 1.88배($p=.003$, 95% CI=1.24-2.85), 도움이나 감독이 필요한 환자는 1.74배($p=.010$, 95% CI=1.14-2.67) 높았다. 또한 낙상의 위험은 장비를 1개 사용하는 경우 1.84배($p=.001$, 95% CI=1.28-2.64) 높았으나 장비의 개수가 늘어날수록 그 위험이 증가하지는 않았다. 동반질환이 있는 경우 낙상위험이 1.41배($p=.026$, 95% CI=1.04-1.91) 높았으며, 약물사용의 경우 2가지 이상이 1.21배($p=.378$, 95% CI=0.79-1.84) 낙상위험이 높았다(Table 4).

IV. 논의

상급종합병원에서 환자안전 사고인 낙상을 예방하는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 상급종합병원에 입원한 환자의 낙상의 위험요인을 파악하여 국내 실정에 맞는 낙상위험 사정도구 개발과 낙상예방 간호중재 프로그램 개발에 기초자료를 제공하고자 시행되었다. 특히 생존 분석을 이용하여 낙상발생까지의 시간을 고려한 낙상의 위험요인을 규명하고자 하였다. 연구결과 확인된 낙상의 위험요인은 연령, 수술여부, 관절운동상태, 기동성 정도, 장비사용, 동반질환유무, 약물사용이었다. 이에 본 연구에서 분석한 낙상 현황과 낙상의 위험요인을 논의하고자 한다.

본 연구에서 낙상 발생률은 입원환자의 재원일수 1,000일당 1.2건이었다. 낙상 발생률은 국가별 다양하게 보고되고 있는데, 미국과 영국에서 보고된 낙상발생률은 재원일수 1,000일당 3-5건이었으며(Oliver et al., 2010), 국내 낙상발생률은 재원일수 1,000일당 0.49~0.55건(Choi et al., 2017; Jang & Lee, 2014)으로 보고되었다. Oliver 등(2010)은 보고된 낙상발생률로 나라별 비교나 의료기관별 비교는 신중을 기해야하며, 실제 낙상이 발생하여도 보고하지 않은 낙상도 있음을 고려해야한다고 하였다. 국내 낙상 발생률을 보고한 연구를 연도별로 살펴보면 입원환자 1,000명당 2002년 0.8건(Kim & Suh, 2002), 2014년 3.56건(Jang & Lee, 2014), 2017년 3.87건(Choi et al., 2017)로 증가하는 추세를 확인할 수 있는데 이는 실제 낙상 발생률이 증가한 것 보다는 환자안전에 대한 간호사의 인식이 점차 증가함에 따라 낙상 보고율이 증가한 것으로 해석할 수 있다(Choi et al., 2017; Kim

Table 3. Comparisons of The JHFRAT Factors at Admission between Fallers and Non-fallers (N=628*)

Variables		Fall group (n=192)	Non-fall group (n=436)	χ^2/ t	p	Survival (day)		
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD			Median survival	95% CI	p
Fall history ^{††}								
Yes		47 (20.2)	6 (1.3)	79.60	<.001	17.0	12.31-21.69	.042
No		186 (79.8)	463 (98.7)			24.0	20.85-27.15	
Elimination, bowel and urine	Point	0.17±0.66	0.06±0.41	-2.27	.024			
Incontinence		5 (2.6)	4 (0.9)			26.0	3.41-48.59	
Urgency or frequency		9 (4.7)	3 (0.7)	16.60	.001	13.0	4.27-21.73	.266
Urgency/frequency and incontinence		1 (0.5)	0 (0.0)			28.0	.	
None		177 (92.2)	429 (98.4)			23.0	19.32-26.69	
Medications [§]	Point	3.01±1.95	1.83±2.21	-6.71	<.001			
On 1 high fall risk drug		74 (38.5)	140 (32.1)			23.0	16.96-29.04	
On 2 or more high fall risk drugs		70 (36.5)	32 (7.4)	107.64	<.001	18.0	15.22-20.78	.003
Sedated procedure within past 24hours		1 (0.5)	31 (7.1)			.	.	
None		47 (24.5)	233 (53.4)			41.0	20.0-62.00	
Patient care equipment	Point	1.06±0.94	0.42±0.72	-8.41	<.001			
1 present		76 (39.6)	96 (22.0)			17.0	14.64-19.36	
2 present		18 (9.4)	12 (2.8)	80.33	<.001	27.0	15.21-38.80	.001
3 or more present		37 (19.2)	28 (6.4)			23.0	16.02-29.98	
None		61 (31.8)	300 (68.8)			35.0	19.72-50.28	
Mobility	Point	2.30±1.66	0.50±1.13	-13.67	<.001			
Requires assistance or supervision for mobility, transfer, or ambulation		62 (32.3)	54 (12.4)			20.0	12.75-27.25	
Unsteady gait		78 (40.6)	20 (4.6)	202.87	<.001	17.0	15.14-18.89	<.001
Visual or auditory impairment affecting mobility		2 (1.0)	11 (2.5)			.	.	
None		50 (26.1)	351 (80.5)			36.0	18.75-53.25	
Cognition	Point	0.79±1.19	0.16±0.54	-7.04	<.001			
Altered awareness of immediate physical environment		80 (41.7)	54 (12.4)			18.0	16.11-19.89	
Impulsive		11 (5.7)	2 (0.5)	109.18	<.001	18.0	10.91-25.09	<.001
Lack of understanding of one's physical and cognitive limitations		7 (3.6)	1 (0.2)			5.0	0.00-18.07	
None		94 (49.0)	379 (86.9)			31.0	19.47-42.53	
Total points [‡]		10.16±4.87	4.30±4.31	-15.59	<.001			
<14		160 (68.7)	430 (91.7)	61.49	<.001	24.0	19.97-28.03	.006
≥14		73 (31.3)	39 (8.3)			19.0	16.04-21.96	

JHFRAT=Johns Hopkins fall risk assessment tool; CI=confidence interval; *=Patients in the intensive care unit and the emergency room were missing as they scored 14 points without recording everything (n=74); †=one fall within 6 months before admission; ‡=include all subjects (N=702): fall group n=233, non-fall group n=469; §=includes PCA/opiates, anti-convulsants, anti-hypertensives, diuretics, hypnotics, laxatives, sedatives, and psychotropics; ||=any equipment that tethers patient, infusion, chest tube, indwelling catheters etc.

& Choi-Kwon, 2013). 또한 본 연구에서 낙상이 발생 하였지만 손상이 전혀 없는 경우가 62.2%로 환자에게 실제 손상이 되지 않아도 위해가 발생할 가능성이 있는 모든 사례까지 보고한 점을 고려하여 본 연구결과를 이전 연구와 비교해야 할 것이다.

한편, 청력장애는 생존분석 결과와 횡단적 분석 결과에서 차이가 있었다. 생존분석 결과 청력장애가 있는 환자의 50%가 낙상이 발생한 재원기간은 16일로, 청력 장애가 없는 환자의 23일보다 조기에 낙상이 발생하였지만, 횡단적 분석에서는 낙상군과 낙상 비발생군간 유

Table 4. Risk Factors for Falls

Variables	Categories	HR	95% CI	p
Age (year)	≤40	1		<.001
	41~60	1.42	0.74~2.72	.293
	61~80	1.66	0.88~3.13	.119
	≥81	7.06	2.70~18.48	<.001
Surgery	Yes	1		<.001
	No	2.43	1.63~3.61	
Joint motion	Good	1		<.001
	Poor	2.42	1.56~3.76	
Mobility	Requires assistance or supervision for mobility, transfer, or ambulation	1.74	1.14~2.67	.010
	Unsteady gait	1.88	1.24~2.85	.003
	Visual or auditory impairment affecting mobility	0.56	0.13~2.39	.436
	None	1		.008
Patient care equipment	1 present	1.84	1.28~2.64	.001
	2 present	1.27	0.70~2.32	.432
	3 or more present	1.16	0.48~1.79	.515
	None	1		.007
Comorbidity	Yes	1.41	1.04~1.91	.026
	No	1		
Medications	On 1 high fall risk drug	0.68	0.45~1.04	.073
	On 2 or more high fall risk drugs	1.21	0.79~1.84	.378
	Sedated procedure within past 24hours	0.19	0.03~1.42	.106
	None	1		.006

HR=hazard ratio; CI=confidence interval

의한 차이가 없었다. 즉 낙상환자 중 청력장애가 있는 환자가 더 많지는 않지만 청력장애가 없는 환자보다는 더 빨리 낙상이 발생한다는 것이다. 청력장애는 주로 동반질환이 많은 고령의 환자에게 있을 것으로 생각되며 이를 고려해 본다면 청력장애 하나만을 낙상의 위험요인으로 간주하기 보다는 다른 위험요인을 가진 청력장애 환자는 보다 자주 낙상위험을 재평가하여 주의를 기울일 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 특히 본 연구에서 80세 이상의 고령에서 낙상위험이 7배 높았고, 동반질환이 있는 경우 1.4배 높게 나왔다. 다수의 연구에서 연령이 높을수록 낙상의 위험이 높다고 보고되었지만 (Choi et al., 2017; Cox et al., 2015; Poe, Cvach, Gartrell, Radzik, & Joy, 2005), Jang과 Lee (2014)의 연구에서 낙상환자 중 65세 이상 보다 65세 미만의 비율이 더 높은 것으로 보고되어 아직까지 낙상의 위험

요인으로써 나이에 대한 결과는 일치되지 못하였다. 그러나 나이가 증가할수록 청력장애 뿐 아니라 관절운동상태, 동반질환 등 다른 위험요인도 증가하므로 고령환자를 고려한 낙상예방 중재활동도 모색해야한다. 한편 횡단적 분석결과와 생존분석 결과 모두에서 유의한 차이를 보인 요인인 수술여부, 신경계질환, 동반질환유무, 운동허용량, 관절운동상태, 보조기구사용 등이었다. 생존분석으로 낙상의 위험요인을 분석한 선행연구가 없어 본 연구결과를 비교분석하기에 제한점이 있으나, 본 연구결과를 고려하여 해당 요인이 확인된 환자의 경우 낙상위험 재평가주기를 보다 짧게 할 필요가 있으며, 특히 수술하지 않은 고령의 환자와 관절운동상태가 좋지 않아 운동의 제한이 있고, 보조기구를 사용하는 신경계 질환자에게 입원초기부터 낙상을 예방하기 위하여 관심을 가져야 할 것이다.

본 연구에서 낙상이 가장 많이 발생하는 장소는 병실이었고, 주로 보행 중 어지럽거나 다리에 힘이 풀려서 낙상하였다. 또한 화장실에서도 어지러워 낙상한 경우가 가장 많았다. 이를 통해 낙상은 장소를 불문하고 어지러워 발생하는 경우가 가장 많다는 것을 알 수 있다. 그러나 다변량으로 낙상의 위험요인을 분석한 결과에서는 어지러움이 위험요인으로 도출되지 않았다. 이는 어지러움 자체가 낙상에 영향을 주었다기보다 어지러움이 발생할 수 있는 약물의 사용이나 동반질환이 낙상에 영향을 미친 것으로 사료된다. 1989년부터 2012년까지 발표된 낙상관련 연구를 분석한 결과(Severo et al., 2014)에 따르면 낙상의 내재적 요인인 환자관련 요인은 인지상태의 변화, 기동성의 변화, 저혈압을 일으킬 수 있는 약물의 사용 등이었다. 특히 중추신경계 약물과 진정제의 사용으로 저혈압이 발생하여 낙상한다고 하여 약물사용으로 혈압이 낮아지고, 이로 인해 어지러워 낙상이 발생할 수 있음을 유추해 볼 수 있다. 동반질환 역시 선행연구(Choi et al., 2017; Cox et al., 2015)에서 낙상의 주요 위험요인으로 보고되고 있어 본 연구결과와 일치하였다. 따라서 어지러움을 일으킬 수 있는 약물을 사용하거나 동반질환이 있는 환자의 낙상을 예방하기 위한 적극적인 중재가 필요할 것으로 사료된다. 본 연구결과에서 수술을 하지 않은 경우 낙상 위험이 높은 것은 수술보다는 환자에게 다양한 내재적 요인이 있는 경우에 낙상위험이 높다고 해석할 수 있다. Choi 등(2017)의 연구에서도 수술한 경우보다 수술을 하지 않은 경우 낙상의 위험이 높아 본 연구와 일맥상통하였다. 한편, 본 연구에서 낙상의 위험요인으로 확인된 관절운동 상태와 기동성 정도는 내재적 요인인 기동성의 변화로 생각해 볼 수 있으며, 장비사용 역시 장비의 사용으로 움직이기 불편하여 기동성에 변화를 준 것으로 사료된다. 관절운동 상태와 기동성의 변화는 선행연구에서도(Choi et al., 2017) 낙상의 위험을 증가시키는 요인으로 지적된바 있다. 따라서 거동은 가능하나 거동 시 불편감이 있거나 도움이 필요한 환자는 적절한 보조기구를 사용하여 거동하거나 이를 보조할 수 있는 보호자와 함께 거동하도록 환자와 보호자에게 교육을 시행할 것이다.

낙상은 환자의 내재적인 요인 뿐 만 아니라 병원환경이나 의료인의 업무와 관련된 외재적인 요인으로도 발생한다(Severo et al., 2014). 본 연구에서 낙상은 야

간근무 시간에 가장 많이 발생하였고, 그 다음으로는 낮근무 시간이었다. 대부분의 선행연구에서 야간근무 시간에 낙상이 가장 많이 발생하였는데(Choi, E. H., et al., 2017; Choi, E. J., et al., 2017; Cox et al., 2015) Cox 등(2015)은 야간근무 시 상대적으로 부족한 간호사의 수를 그 원인으로 지적한 바 있다. 낙상은 간호사가 1~2시간 간격으로 병실에 가서 환자의 안위를 살펴보고, 환자에게 필요한 물건이 손이 닿는 곳에 있는 지 확인하는 것으로 감소시킬 수 있으나(Oliver et al., 2010), 이는 간호인력이 충분하지 않다면 실현되기 힘들다고 볼 수 있다. 따라서 낙상과 같은 환자안전을 고려한 간호인력의 배치와 병실에 상주하는 보조인력 배치, 그리고 간호간병통합서비스 병동의 확대 등 다양한 방안을 모색해보아야 한다. 한편, 야간에는 환자가 잠이 덜 깨고 주변이 어두운 상태에서 움직이려고 시도하다가 낙상이 발생할 수 있다. Morse (2009)는 낙상을 예견된 생리적 낙상, 사고로 인한 낙상, 예기치 않은 생리적 낙상으로 구분하여 제시하였는데, 앞서 제시된 환자의 내재적 요인으로 발생하는 예견된 생리적 낙상 뿐 만 아니라 간호인력과 주변환경 그리고 예견하지 못한 원인으로 발생하는 낙상을 예방하기 위해서도 노력해야 할 것이다. 본 연구에서는 예기치 않은 낙상인 침대에서 오르내리다 발생하는 사고와 크기가 맞지 않는 신발 착용과 관련된 낙상도 상당수 발생하여 낙상 전에는 예상하지 못했던 낙상발생 요인들에 대해서도 적절한 관리와 예방을 위한 중재방안을 모색할 필요가 있다.

본 연구에서는 선행연구에서 보고된 낙상의 다양한 원인 외에도 중환자실경험이 낙상에 영향을 미치는지 대해서도 확인해 보았다. 분석결과 중환자실경험은 낙상군과 낙상 비발생군간 유의한 차이가 있었는데 이는 중환자실에서 치료를 받은 뒤 일반병실로 온 중환자가 낙상할 확률이 더 높다는 것을 의미한다. 중환자실을 경험한 환자는 중환자실에서 퇴실한 후에도 신체적·정신적·인지적인 문제를 경험한다(Needham et al., 2012). 본 연구에서 밝혀진 낙상의 위험요인인 관절운동상태와 기동성정도, 장비사용, 동반질환유무 등은 집중치료를 받은 환자들의 중증도 뿐만 아니라 이들의 신체적 위약과 인지력 저하 등을 반영하는 요인임을 알 수 있다. 따라서 환자가 중환자실에 입실하고 있는 동안에는 적극적인 재활로 신체적 위약과 인지력 저하 등

을 예방해야 할 것이며, 중환자실에서 퇴실 한 후에도 이들의 낙상을 예방하기 위한 적극적인 중재가 요구된다.

본 연구에서는 낙상위험을 JHFRAT (Poe et al., 2007)로 평가하였는데, 연구결과 JHFRAT의 모든 항목이 단변량 분석에서 낙상군과 비상상군 간 유의한 차이가 있었다. 그러나 다변량 Cox의 비례위험모형 결과에서 도출된 수술여부와 동반질환 여부는 JHFRAT로는 평가할 수 없었다. 반면에 MFS에는 동반질환을 포함하여 낙상위험을 평가하고 있으나 이 역시 수술여부는 항목에 없다(Morse, Morse, & Tylko, 1989). 국내 종합병원 입원환자에게 적합한 낙상위험사정 도구가 필요하다는 점은 계속해서 제기되어진 문제이다. MFS를 사용하는 국내 23개 종합병원 간호사 40.7%가 MFS는 낙상위험성이 높은 환자의 특성을 반영하지 못한다고 답하였고, JHFRAT를 사용하는 6개 종합병원 간호사 25%도 낙상도구가 낙상위험환자의 특성을 잘 반영하지 못한다고 하여 국내 종합병원 환자에게 보다 타당한 낙상위험 평가도구가 필요하다는 것을 알 수 있다. 또한 국내 종합병원 입원환자에게 적합한 경계점수를 적용하여 낙상 고위험 환자를 판별하는 것도 매우 중요하다. JHFRAT 개발 당시 경계점수는 13점으로 낙상점수가 14점 이상인 환자를 고위험군으로 분류하였다. 그러나 국내 연구에 따르면 경계점수를 11점(Kang & Song, 2015), 12점(Kim et al., 2011)으로 하였을 때 판별력이 가장 높았고, 본 연구에서도 낙상환자의 낙상 시 낙상 평균점수는 10.1점으로 고위험군 경계점수인 13점보다 다소 낮았다. 이를 종합해 볼 때 국내 상급종합병원 환자의 낙상위험을 평가하기 위해서는 이들의 특성과 국내 상급종합병원의 환경을 다각적으로 분석한 낙상위험 사정도구가 필요하며, 기존 도구를 사용함에 있어서도 국내 대상자에게 판별력이 높은 경계점수를 확인하여 낙상 고위험 환자를 판별해야 할 것이다.

본 연구는 간호사가 보고한 낙상보고서를 기준으로 분석하여 실제로 발생한 낙상환자의 수와 다를 수도 있다. 그러므로 추후 낙상환자를 보다 정확하게 파악하여 낙상관련 자료를 분석할 필요가 있다. 또한 본 연구는 일개 상급종합병원 입원환자를 대상으로 분석한 점과 간호인력 및 간호업무와 관련된 요인을 충분히 반영하지 못한 점은 한계로 남지만 낙상의 위험요인을 생존분석으로 파악함으로써 보다 다각적인 측면으로 분석한

점에서 의의가 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 상급종합병원 입원환자에게 낙상이 발생한 당시의 특성을 파악하고, 생존분석을 이용하여 낙상의 위험요인을 확인하였다.

낙상은 야간근무시간에 병실에서 가장 많이 발생하였으며, 주로 어지러워 낙상한 경우가 많았다. 낙상환자는 의식상태가 대부분 명료하였으나 전신쇠약이 있는 경우가 많았다. 종합병원 입원환자의 낙상의 위험은 81세 이상의 연령과 수술하지 않은 경우, 관절운동이 잘 안되는 경우, 기동성에 문제가 있는 경우, 장비를 사용하는 경우, 동반질환이 있는 경우, 약물을 2가지 이상 사용하는 경우에 높았다.

앞으로 본 연구에서 제시한 낙상의 위험요인과 기간을 반영하여 입원환자의 낙상예방활동 모색하고, 보다 판별력 있는 낙상사정 도구의 개발이 필요하다. 또한 입원기간과 환자의 특성에 따른 낙상위험 재평가 주기를 모색할 필요가 있다. 뿐만 아니라 충분한 인력보충과 환경관리 등 예기치 못한 낙상을 예방하기 위한 방법도 간구해야한다. 이와 더불어 대상자를 다기관 입원환자로 확대하고, 간호인력 및 간호업무 등 낙상의 외재적 요인들을 다수 포함한 연구를 제언한다.

REFERENCES

- Bae, J. M. (2012). *An illustrated guide to medical statistics using SPSS*. Seoul: Hannare.
- Choi, E. H., Ko, M. S., Yoo, C. S., & Kim, M. K. (2017). Characteristics of fall events and fall risk factors among inpatients in general hospitals in Korea. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 23(3), 350-360.
- Choi, E. J., Lee, Y. S., Yang, E. J., Kim, J. H., Kim, Y. H., & Park, H. A. (2017). Characteristics and risk factors for falls in tertiary hospital inpatients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 47(3), 420-430.
- Cox, J., Thomas-Hawkins, C., Pajarillo, E., DeGennaro, S., Cadmus, E., & Martinez, M. (2015).

- Factors associated with falls in hospitalized adult patients. *Applied Nursing Research*, 28(2), 78–82.
- 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.
- Gringauz, I., Shemesh, Y., Dagan, A., Israelov, I., Feldman, D., Pelz-Sinvani, N., . . . Segal, G. (2017). Risk of falling among hospitalized patients with high modified Morse scores could be further stratified. *BMC health services research*, 17(1), 721.
- Hendrich, A. L., Bender, P. S., & Nyhuis, A. (2003). Validation of the Hendrich II fall risk model: A large concurrent case/control study of hospitalized patients. *Applied Nursing Research*, 16(1), 9–21.
- Jang, I. S., & Lee, S. G. (2014). Fall risk factors and characteristics of an acute hospital setting across clinical departments. *Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 21(3), 264–274.
- Kang, Y. O., & Song, R. (2015). Identifying characteristics of fall episodes and fall-related risks of hospitalized patients. *Journal muscle Joint Health*, 22(3), 149–159.
- 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.
- Kim, K. S., Kim, J. A., Choi, Y. K., Kim, Y. J., Park, M. H., Kim, H. Y., & Song, M. S. (2011). A comparative study on the validity of fall risk assessment scales in Korean hospitals. *Asian Nursing Research*, 5(1), 28–37.
- 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.
- Lee, J. E., & Stokic, D. S. (2008). Risk factors for falls during inpatient rehabilitation. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 87(5), 341–353.
- Morse, J. M. (2009). *Preventing patient falls: Establishing a fall intervention program* (2nd ed.). New York, NY: Springer Publishing Company.
- Morse, J. M., Morse, R. M., & Tylko, S. J. (1989). Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Canadian Journal on Aging*, 8(4), 366–377.
- National Patient Safety Agency. (2007). Slips, trips and falls in hospital. Retrieved October 5, 2017, from <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=59821>
- Needham, D. M., Davidson, J., Cohen, H., Hopkins, R. O., Weinert, C., Wunsch, H., . . . Brady, S. L. (2012). Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: Report from a Stakeholders' conference. *Critical care medicine*, 40(2), 502–509.
- Nunan, S., Brown Wilson, C., Henwood, T., & Parker, D. (2018). Fall risk assessment tools for use among older adults in long-term care settings: A systematic review of the literature. *Australasian journal on ageing*, 37(1), 23–33.
- Oliver, D., Healey, F., & Haines, T. P. (2010). Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clinics in geriatric medicine*, 26(4), 645–692.
- Poe, S. S., Cvach, M., Dawson, P. B., Straus, H., & Hill, E. E. (2007). The Johns Hopkins fall risk assessment tool: Postimplementation evaluation. *Journal of nursing care quality*, 22(4), 293–298.
- Poe, S. S., Cvach, M. M., Gartrell, D. G., Radzik, B. R., & Joy, T. L. (2005). An evidence-based approach to fall risk assessment, prevention, and management: Lessons learned. *Journal of Nursing Care Quality*, 20(2), 107–116.
- Severo, I. M., Almeida, M. D. A., Kuchenbecker, R., Vieira, D. F. V. B., Weschenfelder, M. E., Pinto, L. R. C., . . . Panato, B. P. (2014). Risk factors for falls in hospitalized adult patients: An integrative review. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 48(3), 540–554.