

입원환자의 낙상 위험 예측 요인

김은경¹ · 이재창² · 엄미란¹

¹을지대학교 간호대학 교수, ²대전대학교 산업광고심리학과 교수

Falls Risk Factors of Inpatients

Kim, Eun-Kyung¹ · Lee, Jae Chang² · Eom, Mi-Ran¹

¹Professor, College of Nursing, Eulji University, Daejeon

²Professor, Department of Industrial & Advertising Psychology, Daejeon University, Daejeon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the risk factors for falls and to suggest data for developing a program for preventing falls. **Methods:** This was a case-control study in five university hospitals and a general hospital. In total, 216 patients over the age of 18 yr admitted from January 1 to December 31, 2007 participated. One hundred eight patients with experience of falling were matched by gender, age level, diagnosis, and length of stay with 108 patients with no experience of falling admitted on the same unit. A quality assurance coordinator nurse in each hospital examined 35 fall risk factors developed by researchers. **Results:** In acute hospitals, history of falls, orientation ability, dizziness or vertigo, general weakness, urination problems, transfer/mobility difficulty, walking dependency, impatience, benzodiazepines, diuretics, and vasodilators showed significance on adjusted-odds ratios for fall. Logistic regression analysis was performed to elucidate the factors that influence falls. The probability of falls was increased by dizziness/vertigo, general weakness, and impatience/agitation. **Conclusion:** This finding can be used as a useful resource in developing nursing intervention programs to predict and prevent the falls of inpatients.

Key words: Accidental fall, Risk factor, Inpatients

서 론

1. 연구의 필요성

낙상은 의료기관에서 가장 빈번하게 발생하는 위해 사건(adverse events) 중의 하나이며(Evans, Hodgkinson, Lambert, & Wood, 2001; Hendrich, Bender, & Nyhuis, 2003), 세계적으로 간호의 질을 평가하는 대표적인 질 지표(quality indicator)이기도 하다(American Nurses Association, 2008). 낙상 환자의 모두에서 신체적 손상을 초래하는 것은 아니지만 많은 환자가 낙상 후 심리적 불안으로 인한 활동의 위축 및 골절,

뇌손상, 사망에 이르는 등 낙상은 환자의 삶의 질에 부정적인 영향을 준다(Hendrich, Nyhuis, Kippenbrock, & Soja, 1995). 또한 낙상은 손상의 치료로 재원일수가 길어지고 검사나 수술, 재활치료로 인한 추가적인 의료비용의 부담과 의료과실로 소송이 제기되는 가장 흔한 원인이다(Bergland & Wyller, 2004).

우리나라에서는 각 의료기관들이 입원환자의 낙상 발생률에 대한 공개를 꺼리고 있어 정확한 발생률을 알 수는 없지만, 일 병원에 접수된 사건보고서에 의하면 낙상이 전체 사건보고서의 30% 정도를 차지하고 있는 것으로 나타났다(Kim, 2003). 미국의 경우는 급성기 의료기관에서 발생하는 위해 사건의 38%가 낙상인 것으로 나타났으며(Kim, Mordiffi, Bee, Devi, & Evans,

주요어 : 낙상, 위험 요인, 입원환자

*본 논문(저서)은 2006년도 을지대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행된 것임.

*This study was supported by 2006 Eulji Research Grant.

Address reprint requests to : Eom, Mi-Ran

College of Nursing, Eulji University, 143-5 Youngdu 2-dong, Jung-gu, Daejeon 301-746, Korea

Tel: 82-42-259-1712 Fax: 82-42-259-1709 E-mail: miran@eulji.ac.kr

투고일 : 2008년 7월 28일 심사외퇴일 : 2008년 7월 29일 게재확정일 : 2008년 9월 30일

2007), 2000년 한 해 동안 낙상으로 인한 직접적인 의료비용으로 200억 달러가 들었고, 노인 입원환자에서 1년에 평균 침대당 1.5회의 낙상이 발생한 것으로 보고되었다(Chen et al., 2005). 이러한 결과는 전 세계적으로 의료기관에서의 낙상사고의 심각성을 보여주고 있다.

낙상의 위험 요인은 외재적 요인과 내재적 요인으로 나누어 볼 수 있다. 외재적 요인은 부적절한 보행 보조기구, 신발, 조명, 미끄러운 바닥, 장애물이 있는 환경적 요인 등을 말하며, 내재적 요인은 연령의 증가, 신경성 질환, 중추신경계 억제약물의 복용, 음주, 인지기능의 저하, 시력의 저하, 보행이상, 균형감 감소, 하지근력 저하, 전신의 쇠약, 실금, 낙상의 과거력, 우울, 만성질환 등으로 알려져 있다. 그러나 낙상은 한 가지 요인보다는 여러 가지 요인의 복합적인 상호작용으로 발생한다(Evans et al., 2001; Sohng, Moon, & Lee, 2004).

Morse (1997)는 환자의 낙상을 3가지 유형으로 분류하였는데, 첫째는 사고로 인한 낙상(바닥에 물이 있는 것과 같은 위험한 환경 때문에 발생하는 낙상), 둘째는 예견된 생리적 낙상(낙상할 것으로 예상되는 환자의 낙상), 셋째는 예기치 않은 생리적 낙상(낙상 전에는 예상하지 못했던 생리적 요인에 의해 발생한 낙상)이 그것이다. 이 중 병원 낙상의 78%는 예견된 생리적 낙상이라고 하였다. 입상간호현장에서 효과적인 낙상 예방을 위해서는 입원환자의 생리적 낙상요인을 평가하여 낙상 위험을 예측함으로써 실제적인 간호중재를 수행해야 한다(Evans et al., 2001). 즉, 낙상은 어쩔 수 없이 유발되는 것이 아니라 예방이 가능한 사고로 간주해야 하고, 중요한 낙상 예방 전략의 하나로 낙상 위험 요인을 규명하고, 낙상의 위험이 높은 사람들을 확인할 수 있는 낙상 위험 평가도구를 개발하여 적용하는 것이 필요하다(Shin, Shin, Kim, & Kim, 2005).

그동안 낙상 예측 도구로 소개된 국외 도구들은 많으나(Gyldenvand, 1984; Hendrich et al., 1995; Morse, 1997; Oliver, Britton, Seed, Martin, & Hopper, 1997), 적용 대상 및 환경에 따라 타당도가 다르게 나타났다. 이는 대상자에 따른 위험요인을 정확히 반영하지 못한 결과이므로, 대상자 및 환경적 특성을 고려한 낙상 위험 예측 요인을 파악하는 것이 중요하다(Vassallo, Stockdale, Sharma, Briggs, & Allen, 2005). 또한 대부분의 도구들이 환자의 특성을 짚기 위한 실험-대조군 비교나 코호트 연구(cohort study)를 통해 정확한 낙상 예측 요인을 규명하지 못했기 때문에 보다 정확한 낙상 위험 요인을 규명하기 위한 노력으로 짚기 방법을 적용한 연구들이 수행된 바 있다(Aizen, Shugaev, & Lenger, 2007; Oliver et al., 1997). 우리나라에서 시도된 낙상 연구는 주로 지역사회 및 재

가노인을 대상으로 한 낙상 예측 요인분석과 낙상 예방중재 연구들이 주류를 이루었으며(Gu, Jeon, Kim, & Eun, 2005), 입원환자를 대상으로 한 낙상 위험 예측 요인을 파악한 연구는 거의 없었다. Kim (2003)과 Lee (1997)가 병원에 입원한 환자의 낙상 발생실태를 조사한 연구와 Kwon과 Kim (2007)이 일개 종합전문요양기관에서 노인 입원환자를 대상으로 낙상 위험 요인을 규명한 연구 정도이다.

이와 같이 국내에는 낙상 예측 도구의 타당성에 대해 검증된 연구가 거의 없으며 국내 의료기관에 적합한 낙상 예측 도구가 개발되지 못하였기 때문에 입원환자와 의료·환경적 특성을 고려한 낙상 예측 요인을 탐색해 보는 연구가 필요하다. 따라서 본 연구는 정확한 낙상 위험 요인을 규명하기 위하여 낙상군과 비낙상군의 특성을 고려한 짚기 방법을 적용하여, 우리나라의 입원환자 및 의료·환경적 특성을 반영한 낙상 위험 예측 요인을 규명함으로써 입원환자를 위한 낙상 위험 예측 도구 개발과 입원환자의 낙상 위험을 예방하고 감소시키기 위한 효과적인 간호중재 프로그램을 개발하는데 기초자료로 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 입원환자의 특성을 반영한 낙상 위험 예측 요인을 규명하고자 시도하였다. 본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 입원환자의 일반적 특성별 낙상 위험도를 파악한다.

둘째, 입원환자의 신체증상 관련 요인별 낙상 위험도를 파악한다.

셋째, 입원환자의 정서 및 인지상태 관련 요인별 낙상 위험도를 파악한다.

넷째, 입원환자의 약물복용 관련 요인별 낙상 위험도를 파악한다.

다섯째, 입원환자의 낙상의 가장 중요한 위험요인을 파악한다.

3. 용어 정의

1) 낙상

낙상은 기절 등으로 갑자기 쓰러지는 것과 외부적인 힘에 의해 넘어지는 것을 제외하고, 본인의 의사와 상관없이 의도하지 않은 자세의 변화로 인해 몸의 위치가 낮은 위치로 갑자기 넘어지는 것으로(Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988), 본 연구에서는 입원환자가 본인의 의사와 상관없이 발을 땅에 딛고 있는 상태에서 무릎 위보다 낮은 위치로 넘어지거나 미끄러진 경험 또는 발을 땅에 딛지 않은 상태에서 떨어진 경험을 의미한다.

2) 위험도

위험도는 독립변수가 종속변수에 미치는 영향을 말하며, 주로 교차비(odds ratio, OR)로 표현된다. 즉 OR은 두 변수 간의 관련성의 정도를 나타내어 주는 지수로서, 의심되는 위험인자에 대해 노출이 되어 있을 확률을 노출이 되어 있지 않을 확률로 나누어 준 값이다(Song, Han, Cheong, Lim, & Kim, 2005). 본 연구에서는 낙상이 발생한 경우의 odds와 낙상이 발생하지 않은 경우의 odds를 비(ratio)의 형태로 표현한 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 낙상 위험 요인을 파악하기 위한 환자-대조군(case-control) 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 2007년 1월 1일부터 12월 31일까지 국내 종합전문요양기관 5곳과 종합병원 1곳에 입원한 18세 이상 성인 환자 216명이다. 재원기간동안 낙상을 경험한 환자 108명을 환자군으로 하였으며, 대조군은 각 낙상환자와 조사기간 동안 같은 병동에 입원하여 성별, 연령대, 진단명 및 재원기간이 같은 환자로 짝짓기(matching)한 비낙상 환자 108명을 대상으로 하였다.

낙상 사고는 발생빈도가 낮아 환자군이 적을 뿐 아니라, 본 연구 설계인 환자-대조군 짝짓기 조건을 만족하는 대상을 찾는 데도 어려움이 있었다. 국내·외 발표된 논문들에서도 1-2개의 특성만을 짝짓기 하였음에도 불구하고 연구 대상자 수가 낙상군-비낙상군 각각 50-129명 수준이었다(Evans et al., 2001; Kwon & Kim, 2007; Oliver, Daly, Martin, & McMurdo, 2004). 그러므로 충분한 대상자를 확보하기 위하여 6개 의료기관이 참여하여 1년간 조사하였다.

3. 연구 도구

본 연구에 포함된 낙상 요인은 우선 Quality Assurance (QA) 전문가로 다년간 낙상환자관리 경험이 있는 연구자와 공동 연구진이 문헌고찰 및 개발된 기존의 낙상 예측 도구를 토대로 61 항목의 낙상 관련 요인을 선정한 후, QA 담당자로 근무 경험이 있는 간호학과 교수 4인, 조사 참여 병원의 QA 담당자 6인의

전문가로부터 타당도를 검증받았다. 각 위험 요인은 '전혀 중요하지 않다' 1점, '중요하지 않다' 2점, '보통이다' 3점, '중요하다' 4점, '매우 중요하다' 5점 척도로 질문지를 구성하였다. 조사결과는 Fehring (1987)의 Validation Model을 수정·적용하여 '전혀 중요하지 않다' 0.2점, '중요하지 않다' 0.4점, '보통이다' 0.6점, '중요하다' 0.8점, '매우 중요하다' 1점으로 환산하여 0.8점 이상을 타당한 것으로 보고 35항목을 최종 낙상 위험 요인으로 선정하였다. 이러한 낙상 위험 요인은 일반적 특성요인, 신체증상 관련 요인, 정서 및 인지상태 관련 요인 및 약물복용 관련 요인으로 구분하였으며, 각 낙상 위험 요인은 '예', '아니요'로 조사하였다.

1) 일반적 특성 관련 요인

입원환자의 낙상과 관련된 일반적 특성요인으로는 최근 1년 이내의 낙상 경험, 의사소통 가능성, 1년 이상 지속되어 현재까지 문제가 되는 만성질환 이환, 정맥주사 및 수액유지, 자신의 신체기능수준에 대한 인식(자신의 기능수준이나 신체적 제약을 알고 있는 지 여부), 도뇨관 및 각종 튜브 유무, 보행 보조기구 사용유무를 포함하여 7항목으로 구성되었다.

2) 신체증상 관련 요인

입원환자의 낙상과 관련된 신체증상 요인으로는 통증, 현기증, 불안정한 걸음걸이, 허약감, 반신불수, 시력장애(일상생활에 영향을 미칠 정도의 시각적 문제가 있는 경우), 청력장애(의사소통에 영향을 미칠 정도의 청각적 문제가 있는 경우), 배뇨장애(야뇨, 긴급뇨, 빈뇨), 이동 및 기동성(Barthel index를 이용하여 transfer 점수와 mobility 점수의 합이 3-4점인 경우), 보행 의존 여부, 체질량지수(body mass index, BMI), 헤마토크릿치(hematocrit level)를 포함하여 12 항목으로 구성되었다.

3) 정서 및 인지상태 관련 요인

입원환자의 낙상과 관련된 정서 및 인지상태 요인으로는 지남력(시간, 장소, 사람의 식별), 우울, 흥분상태, 섬망, 불안을 포함하여 5항목으로 구성되었다.

4) 약물복용 관련 요인

입원환자의 낙상과 관련된 복용 약물 요인으로는 Hendrich 등(2003)의 "약물구분 기준"에 따라 antidepressants, benzodiazepines, antipsychotics, narcotics, antiepileptics, antihistamines, diuretics, beta-blockers, antiarrhythmics, vasodilators, neuromuscular blocking agents을 포함하여

11항목으로 구성되었다.

4. 자료 수집

본 연구는 E대학교 기관윤리위원회(IRB)의 심의를 거쳐 승인을 얻은 후, 연구 대상 의료기관의 승인과 환자의 동의하에 수행되었다. 자료 수집은 조사기간 동안 대상기관의 QA실(질관리실)로 접수된 위해사건 보고에 따라 각 기관의 QA 전담간호사가 낙상 조사지를 이용하여 사건보고서, 의무기록 검토 및 환자, 보호자, 의료진 면담을 통하여 조사하였다. 또한 비낙상군은 같은 병동에서 낙상 환자와 성별, 연령대, 주진단명이 같은 환자를 짝짓기(matching)하여 낙상환자의 재원기간과 동일한 재원일을 기준으로 그 당시 상태를 환자군과 같은 방법으로 조사하였다. 환자의 신체증상 관련 요인과 정서 및 인지상태 관련 요인은 의사의 경과기록지를 검토하였고, 필요 시 주치의의 직접 면담으로 확인하였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS/PC WIN 14.0을 이용하여 분석하였다. 낙상군과 비낙상군의 동질성 검정은 χ^2 -test와 t-test로 구하였으며, 낙상군과 비낙상군 간의 낙상요인별 낙상 위험도는 χ^2 -test의 위험도로 분석하였다. 또한 입원환자의 낙상 위험 요인들 간의 영향을 보정한 후 낙상 위험 예측 요인을 파악하기 위해 목표변수 선택방법에 의한 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 수행하였다.

연구 결과

1. 연구 대상자의 동질성 검증

본 연구는 낙상군의 성별, 연령대, 주 진단명, 낙상 시 재원기간을 동일한 조건으로 비낙상군을 짝짓기하였으며, 동질성 검정을 한 결과 Table 1과 같다. 두 집단은 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 동질성이 검증되었다. 연구 대상자의 성별은 낙상군과 비낙상군이 각각 남자 53명, 여자 55명으로 동일하였으며, 평균 연령은 낙상군이 64.4세, 비낙상군이 64.2세로 나타났다. 낙상 시 재원기간은 평균 14.8일이었으며 비낙상군의 자료 수집일은 평균 13.8일이었다. 본 연구 대상자의 주진단명이 매우 다양하여 통계학적 동질성 검증에 어려움이 있어, 진료과를 내과계, 외과계 및 기타로 재분류하여 주 진단명에 따른 동

질성 검정을 대신하였다. 그 결과, 두 집단은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. 입원환자의 특성 요인별 낙상 위험도

1) 일반적 특성 요인별 낙상 위험도

낙상군과 비낙상군의 일반적 특성 요인별 낙상 위험도를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 입원환자의 낙상 위험 요인과 관련된 일반적 특성 요인 중 최근 1년 이내의 낙상 경험, 신체기능수준에 대한 인식이 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 위험요인으로 나타났다. 즉, 최근 1년 이내 낙상 경험이 있는 입원환자가 낙상을 경험하지 않은 환자보다 낙상할 확률이 10.918배(CI=1.372-86.857, p=.010) 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 자신의 기능수준을 과대평가하거나 인식하지 못하는 환자가 자신의 기능수준에 대해 인식하고 있는 환자보다 낙상할 확률이 2.348배(CI=1.011-5.457, p=.043) 유의하게 높은 것으로 나타났다.

2) 신체증상 관련 요인별 낙상 위험도

낙상군과 비낙상군의 신체증상 관련 요인별 낙상 위험도를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 입원환자의 낙상 위험 요인과 관련된 신체증상 요인 중 현기증, 허약감, 배뇨장애, 보행 의존이 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 위험요인으로 나타났다. 즉, 현기증이 있는 입원환자가 증상이 없는 환자보다 낙상할 확률이 6.205배(CI=2.276-16.913, p=.000) 높았으며, 허약감이 있는 입원환자가 그렇지 않은 환자보다 2.075배(CI=1.198-3.597, p=.009) 낙상할 확률이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 야뇨, 긴급뇨 및 빈뇨와 같은 배뇨 장애 환자에서 그렇

Table 1. Homogeneity Test between Fallers and Nonfallers (N=216)

| Variables | Fallers | Nonfallers | χ^2 or t | p |
|-----------------|-------------|-------------|---------------|-------|
| | (n=108) | (n=108) | | |
| n (%) or M (SD) | | | | |
| Gender | | | | |
| Male | 53 (49.1) | 53 (49.1) | .000 | 1.000 |
| Female | 55 (50.9) | 55 (50.9) | | |
| Age (yr) | 64.4 (14.3) | 64.2 (13.3) | .138 | .891 |
| LOS (days) | 14.8 (18.2) | 13.8 (16.7) | .397 | .691 |
| Department | | | | |
| Medical units | 90 (41.7) | 91 (41.1) | | |
| Surgical units | 14 (6.5) | 14 (6.5) | .148 | .928 |
| Others | 4 (1.9) | 3 (1.4) | | |

LOS=length of stay.

Table 2. Odds Ratios between Fallers and Nonfallers by General Characteristics, Physical Status, and Cognitive and Emotional Condition of Subjects (N=216)

| Categories | Factors | Fallers/nonfallers (n) | Odds ratio | 95% CI | p |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------|--------------|-------------|
| General characteristics | History of falls | 10/1 | 10.918 | 1.372-86.857 | .010 |
| | Communication | 16/15 | 1.078 | 0.504-2.308 | .846 |
| | Chronic disease | 80/85 | 0.773 | 0.412-1.452 | .423 |
| | Intravenous line | 65/52 | 1.189 | 0.672-2.103 | .552 |
| | Orientation of ability | 19/9 | 2.348 | 1.011-5.457 | .043 |
| | Catheter or tube | 22/22 | 1.000 | 0.516-1.939 | 1.000 |
| | Use of ambulatory aid | 28/25 | 1.162 | 0.625-2.161 | .635 |
| Physical status | Pain | 27/28 | 0.952 | 0.516-1.757 | .876 |
| | Dizziness/vertigo | 25/5 | 6.205 | 2.276-16.913 | .000 |
| | Gait disorder | 14/9 | 1.638 | 0.677-3.964 | .270 |
| | General weakness | 55/36 | 2.075 | 1.198-3.597 | .009 |
| | Hemiplegia | 16/12 | 1.391 | 0.624-3.100 | .418 |
| | Visual problem | 6/3 | 2.059 | 0.501-8.453 | .498 |
| | Hearing defects | 4/1 | 4.115 | 0.452-37.435 | .369 |
| | Urination problems | 17/7 | 2.695 | 1.107-6.795 | .030 |
| | Transfer/mobility difficulty | 15/9 | 1.774 | 0.741-4.250 | .194 |
| | Walking dependency | 100/85 | 3.382 | 1.439-7.952 | .004 |
| | Body mass index | 14/15 | 0.747 | 0.336-1.660 | .473 |
| | Hematocrit level | 75/64 | 1.732 | 0.927-3.238 | .084 |
| | Cognitive and emotional condition | Cognitive impairment | 14/15 | 0.923 | 0.422-2.020 |
| Depression | | 29/24 | 1.285 | 0.690-2.393 | .429 |
| Impatience/agitation | | 15/4 | 4.194 | 1.344-13.084 | .008 |
| Delirium | | 4/0 | 0.491 | 0.428-0.563 | .122 |
| Anxiety | | 23/13 | 1.977 | 0.943-4.146 | .068 |

CI=confidence interval.

Table 3. Odds Ratios between Fallers and Nonfallers by Medication (N=216)

| Variables | Fallers/nonfallers (n) | Odds ratio | 95% CI | p |
|-------------------------------|------------------------|------------|--------------|-------|
| Antidepressants | 18/9 | 3.200 | 0.941-5.145 | .064 |
| Benzodiazepines | 19/7 | 3.080 | 1.237-7.669 | .012 |
| Antipsychotics | 19/11 | 1.883 | 0.849-4.174 | .115 |
| Narcotics | 4/9 | 0.423 | 0.126-1.418 | .252 |
| Antiepileptics | 4/4 | 1.000 | 0.244-4.105 | 1.000 |
| Antihistamines | 9/3 | 3.182 | 0.837-12.093 | .135 |
| Diuretics | 28/12 | 2.800 | 1.338-12.093 | .005 |
| Beta-blockers | 3/4 | 0.743 | 0.162-3.401 | 1.000 |
| Antiarrhythmics | 10/3 | 3.571 | 0.995-13.359 | .083 |
| Vasodilators | 8/1 | 8.560 | 1.052-69.669 | .035 |
| Neuromuscular blocking agents | 5/4 | 1.262 | 0.330-4.833 | 1.000 |

CI=confidence interval.

지 않은 환자보다 낙상할 확률이 2.695배(CI=1.107-6.795, p=.030) 낙상할 확률이 높았으며, 보행 시 다른 사람의 도움이 필요한 환자가 독립적인 보행이 가능한 환자보다 3.382배(CI=1.439-7.952, p=.004) 낙상할 확률이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

3) 정서 및 인지상태 관련 요인별 낙상 위험도

낙상군과 비낙상군의 정서 및 인지상태 관련 요인별 낙상 위험도를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 입원환자의 낙상 위험 요인과 관련된 정서 및 인지상태 요인 중 흥분상태에 있는 환자가 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 4.194배(CI=1.344-13.084, p=.008) 유의하게 높은 것으로 나타났다.

4) 약물복용 관련 요인별 낙상 위험도

낙상군과 비낙상군의 약물복용 관련 요인별 낙상 위험도를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 입원환자의 낙상 위험 요인과 관련된 약물복용 요인 중 benzodiazepines, diuretics, vasodilators 제제의 복용이 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 위험 요인으로 나타났다. 즉, benzodiazepines계 약물을 복용하고 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 3.080배(CI=1.237-7.669, p=.012) 높았으며, diuretics계 약물을 복용하고 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 2.800배(CI=1.338-12.093, p=.005) 높게 나타났다. 또한 vasodilators 계 약물을 복용하고 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 8.560배(CI=1.052-69.669, p=.035) 유의하게 높은 것으로 나타났다.

Table 4. Logistic Regression Analysis of Risk Factors Related to Falls (N=216)

| | Wald | p | Odds ratio | 95% CI |
|----------------------|--------|------|------------|--------------|
| Dizziness | 14.062 | .000 | 7.061 | 2.542-19.614 |
| General weakness | 7.147 | .008 | 2.223 | 1.238-3.992 |
| Impatience/agitation | 8.244 | .004 | 5.519 | 1.720-17.710 |

Chi-square 33.418 (df=3, p=.000)

CI=confidence interval.

5) 입원환자의 낙상 위험 예측 모형

입원환자의 낙상에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 단변량 분석(교차비)을 통하여 요인별 낙상 위험도를 파악한 결과, 10가지의 유의한 위험 요인이 확인되었다. 도출된 위험 요인을 중심으로 어떤 변수가 입원환자의 낙상에 가장 중요한 위험 요인인지 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 로지스틱 회귀분석에서 유의하지 않은 변수를 제거하고 유의한 변수만으로 재분석하여 모형을 구축하였다. 그 결과는 Table 4와 같다.

입원환자의 낙상에 영향을 주는 요인으로 최종 추출된 설명변인은 신체증상 관련 요인으로 현기증(p<.001)과 허약감(p=.008)이었으며, 정서 및 인지상태 관련 요인은 흥분상태(p=.004)가 포함되었다. 즉, 현기증이 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 7.061배 높아지며, 허약감이 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 2.223배, 흥분상태에 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상할 확률이 5.519배 높아진다고 볼 수 있다. 구축된 모형의 적합도는 Model chi-square가 33.418 (df=3, p=.000)로 모형이 적합한 것으로 나타났다.

논 의

본 연구는 같은 병동에 입원한 낙상 경험이 있는 환자와 낙상 경험이 없는 환자를 성별, 연령대, 진단명 및 재원기간을 짝짓기함으로써 일정수준 동일한 환경과 비슷한 신체적 조건하에서 낙상에 영향을 미치는 환자의 내재적 위험 요인을 규명하고자 하였다. 단변량 분석을 통하여 확인된 입원환자의 낙상 확률을 유의하게 높이는 위험 요인으로는 낙상 경험, 자신의 능력에 대한 환자의 인식, 현기증, 허약감, 배뇨장애, 보행 의존, 흥분상태, benzodiazepines, diuretics, vasodilators 약물 등 10가지가 확인되었다.

일반적 특성 요인으로 최근 1년 이내 낙상 경험이 있는 환자

는 그렇지 않은 환자에 비해 10.918배 낙상 발생위험이 높은 것으로 나타나 단독 요인으로는 가장 높은 위험률을 보였다. 이는 낙상 경험이 낙상 위험 요인이라고 보고한 선행 연구와도 일치하는 결과이다(Kwon & Kim, 2007). 재가노인 및 요양시설 노인을 대상으로 한 대부분의 연구에서도 낙상 경험이 위험 요인으로 제시되었다(Neyens et al., 2006). 한번 낙상을 경험한 사람은 통증이나 골절로 괴로움을 겪을 뿐 아니라 낙상공포가 심하게 되어 자신의 활동을 제한하게 되고 그 결과 신체기능의 감소를 가져와 낙상 경험 자체가 낙상의 위험이 될 수 있다는 연구결과를 입증하였다(Song, Moon, Kang, & Choi, 2001).

신체증상 관련 요인으로 현기증이 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상 발생위험이 6.205배 높은 것으로 나타났는데, 현기증은 많은 선행 연구에서도 낙상 위험으로 확인되었다(Hendrich et al., 2003; Kim, 2003). 허약감이 있는 환자는 그렇지 않은 환자에 비해 낙상 발생위험이 2.075배 높았는데, 이는 허약감을 낙상의 위험요인으로 확인한 선행 연구들의 결과와 일치하였다(Houghton, Virks, Whitehead, & Crotty, 2004; Kwon & Kim, 2007; Oliver et al., 2004). 입원환자의 낙상 실태를 조사한 Kim (2003)의 연구에서도 허약감은 낙상환자의 44.2%가 경험한 가장 중요한 위험 요인이었다. 야뇨, 긴급뇨, 빈뇨 등의 배뇨 문제가 있는 환자는 낙상 발생위험이 2.695배 높았는데, 이는 선행 연구에서 요실금이 있는 경우 낙상을 경험할 확률이 높아진다는 결과와 일치한다(Cho, Paek, Song, Jung, & Moon, 2001). 이러한 배뇨문제는 화장실에 급하게 가려고 하는 환자에게 주로 발생하기 때문에 간호사의 세심한 주의가 요구된다. 보행 시 사람의 도움이 필요한 환자는 독립적인 보행환자보다 낙상 발생위험이 3.382배 높았는데, 이는 독립적인 대상자보다 부분적 의존이 필요한 대상자의 낙상률이 높았다는 여러 선행 연구(Kim, 2003; Sohng et al., 2004) 결과와 상통하였다. 그밖에 노인대상 연구에서 신체증상 관련 위험요인으로 부각되었던 통증, 시력장애 및 불안정한 걸음걸이 등은 유의한 요인(Harwood, 2001)에 포함되지 않았는데, 이는 본 연구 대상은 18세 이상 입원환자로 65세 이하의 대상이 다수 포함되었기 때문으로 생각된다.

정서 및 인지상태 관련 요인으로는 흥분상태에 있는 환자가 낙상 발생위험이 4.194배 높았는데, 이는 선행 연구 결과와도 일치하였다(Oliver et al., 1997). 흥분상태의 환자는 자신의 결손을 깨닫거나 수용할 수 없고, 지시사항을 이해하고 따를 수가 없으므로 개별적인 간호중재가 요구된다. Evans 등(2001)은 1985-1998년까지 소개된 낙상 위험 요인 평가도구 18편의 논문을 분석하였는데, 인지장애가 9개의 논문에서 제시되어 가장

높은 낙상 발생 위험 요인으로 확인되었다. Kwon과 Kim (2007)의 연구에서는 본 연구에서 유의하지 않았던 우울이 입원노인 환자에서 낙상에 가장 영향을 주는 위험 요인으로 나타났는데, 이러한 결과의 차이는 연구 대상의 특성에 따른 차이로 보인다. 따라서 입원환자의 낙상에 영향을 주는 정서 및 인지상태 관련 요인을 규명하기 위해서는 다양한 대상과 의료 환경에서 반복 연구가 이루어져야 한다.

약물 복용 요인으로는 benzodiazepines, diuretics, vasodilators계 약물이 낙상 발생위험을 유의하게 높이는 위험 요인으로 나타났다. 즉, benzodiazepines계 약물을 복용하는 환자는 낙상 발생위험이 3.080배 높았는데, 다른 연구 결과에서도 benzodiazepines은 항불안제, 수면제와 함께 낙상 위험약물로 보고되었다(Hendrich et al., 2003). Benzodiazepines 제제는 자율신경계를 억압하고 반감기가 긴 진정효과 때문에 낙상 위험을 증가시키는 중요한 약물로 알려져 있어, 특히 노인들의 낙상 발생에 유의한 위험 요인으로 보고되었다(Chaimowicz, Ferreira, & Miguel, 2000; Daal & van Lieshout, 2005). Diuretics 약물을 복용할 경우는 2.8배 낙상 위험이 높았는데, 이러한 결과는 이뇨제의 복용으로 현기증이 초래될 수 있고, 빈뇨로 인한 잦은 화장실 출입이 낙상 발생 확률을 높인 것으로 생각된다. 이는 선행 연구 결과와도 일치하였다(Ruthazer & Lipsitz, 1993). 이뇨제를 복용하는 환자의 낙상 예방을 위해서는 특히 야간에 침상 결 변기 준비와 배뇨가 필요할 때 반드시 간호인력이 동행할 수 있도록 호출의 필요성을 교육해야 할 것이다. Vasodilators 약물을 복용할 경우는 8.60배 낙상 위험이 높아지는 것으로 나타났는데, 혈관확장제는 저혈압을 초래하여 현기증을 유발함으로써 낙상 위험을 높일 수 있기 때문에 유의한 위험 요인으로 고려해야 한다.

이러한 낙상 위험 요인 약물이 투여되는 환자를 정확히 평가하고 갑작스런 자세변동을 조심하도록 환자 및 보호자에게도 관련 내용에 대해 교육하는 등 특별한 낙상 예방 간호가 필요함을 시사한다. 또한 본 연구에서는 유의한 위험 요인으로 확인되지 않았지만, 항정신성 약물, 항우울제, 신경안정제 등은 노인의 낙상 위험 요인으로 보고된 경우도 있으므로(Ruthazer & Lipsitz, 1993), 약물 관련 요인을 규명하기 위한 반복연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서 유의한 위험 요인으로 확인된 낙상 경험, 자신의 능력에 대한 환자의 인식, 현기증, 허약감, 배뇨장애, 보행 의존, 흥분상태, benzodiazepines, diuretics, vasodilators 요인은 미국의 급성기 병원에서 가장 많이 사용하고 있는 Morse Fall Scale (MFS) (Morse, 1997)의 6항목 중에서 낙상 경험과 불안

정한 걸음걸이 요인만이 일치하였다. 또한 노인병원 입원환자들의 낙상 예측을 위해 5항목으로 개발된 STRATIFY의 도구 (Oliver et al., 1997)와는 낙상경험, 흥분상태, 빈뇨의 3항목이 본 연구와 일치하였고, 재가노인을 대상으로 개발된 13항목의 Risk Assessment for Fall Scale II (RAFS II) (Gyldenvand, 1984)와는 낙상 경험, 흥분상태, 심혈관계 약물, 배뇨장애 요인이 본 연구 결과와 일치하였다. 이와 같이 국외에서 타당도가 증명된 낙상 예측 도구의 위험 요인과 입원환자의 낙상 위험 요인을 규명한 본 연구 결과와는 차이를 보였다. 따라서 국내의 적용 대상 및 의료환경을 반영하여 타당한 낙상 예측 도구를 개발하기 위해서는 사전에 낙상 예측 요인을 정확히 사정해야 할 필요가 있다.

우리나라에서는 유일하게 Kwon과 Kim (2007)이 65세 이상 노인입원환자를 대상으로 낙상군과 비낙상군을 비교하여 낙상 예측 요인을 규명하고자 하였으나 짝짓기 조건으로 연령이 65세 이상인 조건만을 만족하였다. 본 연구는 여러 조건을 갖춘 환자-대조군 설계와 포괄적인 낙상 위험 요인을 조사함으로써 입원환자의 낙상 발생에 영향을 미치는 핵심적인 위험 요인을 확인하였다는데 의의가 있다.

Oliver 등(1997)은 교육병원의 노인병동에서 환자-대조군 연구를 통해 26개의 위험 요인을 확인한 결과, Barthel index를 이용한 기동성 점수와 이동 점수의 합이 3-4점인 경우, 고의적 낙상, 잦은 화장실 출입, 시력손상, 초조함, 불안정한 걸음걸이, 항부정맥제 투여 등 7가지를 낙상위험 요인으로 들었다. Hendrich 등(2003)은 같은 병동에 입원하여 동일한 진단명으로 환자-대조군을 짝짓기 하여 비교한 결과, 낙상 위험 요인은 혼돈, 지남력 장애, 우울, 배설상태의 변화, 현기증, 성별, benzodiazepines계 투약, 항간질제 투약, 기동력으로 나타났다. 이러한 연구에서 제시한 낙상 위험 요인들은 본 연구 결과와 일부 동일한 위험 요인으로 확인되었으나, 상기 연구들은 적용대상 및 환자-대조군 짝짓기의 조건이 다르기 때문에 정확한 비교라고 보기는 어렵다. 그러나 본 연구에서 위험 요인들 간의 영향력을 보정한 회귀분석 결과에서 나타난 현기증, 전신쇠약, 흥분상태는 많은 연구에서 공통된 위험 요인들로 확인되어, 대상이나 연구 방법, 환경이 다름에도 불구하고 중요한 위험 요인임을 알 수 있었다.

현재까지 낙상 예측 도구로 개발되어 임상에서 사용되는 도구들의 민감도(실제 낙상환자 중에서 도구를 통해 낙상할 것으로 예측된 환자의 비율)는 43-95% 범위였으며, 특이도(실제 낙상하지 않은 환자 중에서 도구를 통해 낙상하지 않을 것으로 예측된 환자의 비율)는 27-78%로 나타나 도구에 따라 타당도가 과

대평가되어 있다. 또한 위의 민감도와 특이도 결과에 포함되어 낙상 예측 도구로 널리 알려진 STRATIFY 도구의 예측정확도는 66.6%였으며, Downton 도구는 34.1%, Tullamore 도구는 48.8%, Tinetti 도구는 38.5%로 낮게 나타났다. 이처럼 낙상 위험 예측이 과대평가되어지면 낙상 위험을 예방하기 위해서 낙상 위험이 낮은 환자까지도 거동 및 독립성에 불필요한 제재를 가하는 결과를 초래할 수 있다(Evans et al., 2001; Vassallo et al., 2001). 따라서 낙상 위험을 예방하는 가장 공통적인 접근은 환자의 낙상 가능성을 증가시키는 개별적인 낙상 위험 요인들에 집중하는 다각적인 중재 프로그램을 적용하는 것이다. 그런 의미에서 본 연구와 같은 환자-대조군 짝짓기 연구는 입원동안 낙상 위험을 증가시키는데 기여하는 많은 영향요인들을 찾아내는데 유용하다고 하겠다.

결론 및 제언

본 연구는 입원환자의 낙상 위험 예측 요인을 확인하기 위하여 입원환자의 일반적 특성, 신체증상, 정서 및 인지상태, 복용 약물 등 포괄적인 낙상관련 요인을 중심으로 시도된 환자-대조군 연구이다. 연구대상은 2007년 1월 1일부터 12월 31일까지 국내 종합전문요양기관 5곳과 종합병원 1곳에 입원한 18세 이상 성인 환자 중 조사기간 동안 낙상을 경험한 환자 108명과 각 낙상환자와 조사기간 동안 같은 병동에 입원하여 성별, 연령대, 진단명이 같은 환자를 대조군으로 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 연구 대상인 낙상군과 비낙상군은 성별, 연령대, 진단명, 낙상 시 재원기간에서 두 집단 간 동질성이 검증되었다.

둘째, 입원환자의 일반적 특성 관련 요인 중 최근 1년 이내의 낙상 경험(OR=10.918, CI=1.372-86.857, p=.010), 신체기능 수준에 대한 인식(OR=2.348, CI=1.011-5.457, p=.043)이 낙상 발생확률을 유의하게 높이는 위험 요인으로 확인되었다.

셋째, 입원환자의 신체증상 관련 요인 중 현기증(OR=6.205, CI=2.276-16.913, p=.0001), 허약감(OR=2.075, CI=1.198-3.597, p=.009), 배뇨 장애(OR=2.695, CI=1.107-6.795, p=.030), 보행 의존(OR=3.382, CI=1.439-7.952, p=.004)이 낙상 발생확률을 유의하게 높이는 위험 요인으로 확인되었다.

넷째, 입원환자의 정서 및 인지상태 관련 요인 중 흥분상태(OR=4.194, CI=1.344-13.084, p=.008)가 낙상 발생확률을 유의하게 높이는 위험 요인으로 확인되었다.

다섯째, 입원환자의 복용약물 요인 중 benzodiazepines (OR=3.080, CI=1.237-7.669, p=.012), diuretics (OR=2.800, CI=

1.338-12.093, p=.005), vasodilators (OR=8.560, CI=1.052-69.669, p=.035) 약물이 낙상 발생확률을 유의하게 높이는 위험 요인으로 확인되었다.

여섯째, 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 위험 요인을 파악하기 위한 로지스틱 회귀분석을 통해 현기증(p<.0001), 허약감(p=.008), 흥분상태(p=.004)가 최종 영향요인으로 확인되었다.

본 연구는 다양한 환경의 의료기관 6곳에 입원한 성인 환자를 대상으로 하였으나 연구 대상의 규모가 전체 의료기관의 입원환자로 일반화하는데 제한이 있다. 또한 문헌고찰을 통해 낙상의 영향요인을 포괄적으로 파악하여 적용하였으나 연구 대상의 특성을 모두 반영한 요인 선정이었다고 보기 어렵다. 따라서 앞으로의 연구는 낙상의 외재적 요인들을 다수 포함한 대규모의 반복연구와 본 연구에서 규명된 예측 요인을 통제하는 낙상예방 프로그램의 개발 및 적용효과를 검증하는 추후 연구를 제안한다.

REFERENCES

Aizen, E., Shugaev, I., & Lenger, R. (2006). Risk factors and characteristics of falls during inpatient rehabilitation of elderly patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 44*, 1-12.

American Nurses Association. (2008). *Nursing-sensitive indicators*. Retrieved July 21, 2008, from http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ThePracticeofProfessionalNursing/PatientSafetyQuality/NDNQI/NDNQI_1/NursingSensitiveIndicators.aspx.

Bergland, A., & Wyller, T. B. (2004). Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Injury Prevention, 10*, 308-313.

Chaimowicz, F., Ferreira, Tde. J., & Miguel, D. F. (2000). Use of psychoactive drugs and related falls among older people living in a community in Brazil. *Revista de Saúde Pública, 34*, 631-635.

Chen, J. S., March, L. M., Schwarz, J., Zochling, J., Makaroff, J., Sitoh, Y. Y., et al. (2005). A multivariate regression model predicted falls in residents living in intermediate hostel care. *Journal of Clinical Epidemiology, 58*, 503-508.

Cho, J. P., Paek, K. W., Song, H. J., Jung, Y. S., & Moon, H. W. (2001). Prevalence and associated factors of falls in the elderly community. *Korean Journal of Preventive Medicine, 34*, 47-54.

Daal, J. O., & van Lieshout, J. J. (2005). Falls and medications in the elderly. *The Netherlands Journal of Medicine, 63*, 91-96.

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*, 38-45.

Fehring, R. J. (1987). Methods to validate nursing diagnosis. *Heart & Lung, 16*, 625-629.

- Gu, M. O., Jeon, M. Y., Kim, H. J., & Eun, Y. (2005). A review of exercise interventions for fall prevention in the elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35, 1101-1112.
- Gyldenvand, T. (1984). *Falls: the construction and validation of the risk assessment for fall scale II (RAFS II)*. Unpublished master's thesis, University of Iowa, Iowa, USA.
- Harwood, R. H. (2001). Visual problems and falls. *Age and Ageing*, 30, S13-S18.
- Hendrich, A., Nyhuis, A., Kippenbrock, T., & Soja, M. E. (1995). Hospital falls: Development of a predictive model for clinical practice. *Applied Nursing Research*, 8, 129-139.
- 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, 9-21.
- Houghton, S., Birks, V., Whitehead, C. H., & Crotty, M. (2004). Experience of a falls and injuries risk assessment clinic. *Australian Health Review*, 28, 374-381.
- Kim, C. G. (2003). *An analysis of fall incidence rate and the related factors of fall in hospitalized patients*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Kim, E. A., Mordiffi, S. Z., Bee, W. H., Devi, K., & Evans, D. (2007). Evaluation of three fall-risk assessment tools in an acute care setting. *Journal of Advanced Nursing*, 60, 427-435.
- Kwon, I. G., & Kim, K. H. (2007). A study on the variables forecasting elderly inpatients' fall experience. *Journal of Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 16, 59-68.
- Lee, H. S. (1997). *A study on fall accident*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Morse, J. M. (1997). *Preventing patient falls*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Neyens, J. C., Dijcks, B. P., van Haastregt, J. C., de Witte, L. P., van den Heuvel, W. J., Crebolder, H. F., et al. (2006). The development of a multidisciplinary fall risk evaluation tool for demented nursing home patients in the Netherlands. *BMC Public Health*, 6, 74.
- Oliver, D., Britton, M., Seed, P., Martin, F. C., & Hopper, A. H. (1997). Development and evaluation of evidence based assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: Case-control and cohort studies. *British Medical Journal*, 315, 1049-1053.
- 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, 122-130.
- Ruthazer, R., & Lipsitz, L. A. (1993). Antidepressants and falls among elderly people in long term care. *American Journal of Public Health*, 83, 746-749.
- Shin, K. R., Shin, S. J., Kim, J. S., & Kim, J. Y. (2005). The effects of fall prevention program on knowledge, self-efficacy, and preventive activity related to fall, and depression of low-income elderly women. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35, 104-112.
- Sohng, K. Y., Moon, J. S., & Lee, K. S. (2004). Prevalence and associated factors of falls among people with Parkinson's disease. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34, 1081-1091.
- Song, K. A., Moon, J. S., Kang, S. S., & Choi, J. H. (2001). Activities and fear of falling in the community dwelling elderly. *Korean Journal of Public Health Nursing*, 15, 324-333.
- Song, K. J., Han, M. Y., Cheong, M. Y., Lim, K. S., & Kim, D. K. (2005). Clinical research design and biostatistical methods. *Korean Journal of Urology*, 46, 835-841.
- 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, 1701-1707.
- Vassallo, M., Stockdale, R., Sharma, J. C., Briggs, R., & Allen, S. (2005). A comparative study of the use of four fall risk assessment tools on acute medical wards. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53, 1034-1038.