

# 아동 입원환자의 낙상위험 예측요인

조명숙<sup>1</sup> · 송미라<sup>2</sup> · 차선경<sup>3</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 의과대학 임상간호대학원, <sup>2</sup>삼성서울병원 간호업무개발팀, <sup>3</sup>선문대학교 간호학과

## Risk Factors for Pediatric Inpatient Falls

Cho, Myung Sook<sup>1</sup> · Song, Mi Ra<sup>2</sup> · Cha, Sun Kyung<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Clinical Nursing Science, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul

<sup>2</sup>Nursing Professional Development, Samsung Medical Center, Seoul

<sup>3</sup>Department of Nursing Science, Sun Moon University, Asan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to identify risk factors for pediatric inpatients falls. **Methods:** The study was a matched case-control design. The participants were 279 patients under the age of 6 who were admitted between January 1, 2004 and December 31, 2009. Through chart reviews, 93 pediatric patients who fell and 186 ones who did not fall were paired by gender, age, diagnosis, and length of stay. Five experts evaluated the 38 fall risk factors selected by the researchers. **Results:** In a general hospital, pediatric patients with secondary diagnosis, tests that need the patient to be moved, intravenous lines, hyperactivity, anxiolytics, sedatives and hypnotics, and general anesthetics showed significance for falls on adjusted-odds ratios. Conditional logistic regression analysis was performed to elucidate the factors that influence pediatric inpatient falls. The probability of falls increased with hyperactivity and general weakness. Patients who didn't have tests that required them to be moved and intravenous line had a higher risk of falls. **Conclusion:** These findings provide information that is relevant in developing fall risk assessment tools and prevention programs for pediatric inpatient falls.

**Key words:** Accidental falls, Risk factors, Inpatients

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

낙상은 의료기관에서 가장 일반적으로 발생하는 사고 중의 하나로 미국의 경우 병원 안전사고의 38%를 차지하고 있다(Kim, Mordiffi, Bee, Devi, & Evans, 2007; Oliver et al., 2008). 입원환자의 낙상은 흔히 노인에게 발생지만 아동 환자는 응급 의료 기관 입원의 큰 부분을 차지하고 있으며(Rasmus, Wilson, Smith, & Newman, 2006), 미국의 아동 낙상연구에 의하면, 26개 어린이 병원에서 6개월 동안 재원

일 1000일당 0.4에서 3.8건에 해당하는 낙상이 발생하였다고 보고하였다(Child Health Corporation of America Nursing Falls Study Task Force, 2009). 국내의 아동 입원환자 낙상에 대한 정보는 거의 알려져 있지 않으나, 일 병원의 연구에 의하면 아동 입원환자 1000명당 0.63에서 2.45명 정도 발생하는 것으로 보고되었다(Shin et al., 2009).

부모는 아동이 병원에 입원했을 때 안전하기를 기대하고, 병원에서 아동 입원환자의 낙상은 허용되지 않지만 우연한 사고로 직원이 나 보호자가 아동을 떨어뜨리거나 아동이 미끄러지거나 걸려 넘어지거나 침대 혹은 의자, 검사 테이블에서 낙상할 수도 있다(Ryan-Wenger, Kimchi-Woods, Erbaugh, LaFollette, & Lathrop, 2012). 6세 미

주요어: 낙상, 위험요인, 입원환자

\* 본 연구는 2009년도 삼성서울병원 간호본부의 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

\* This study was supported by the research fund from nursing department of Samsung Medical Center in 2009.

Address reprint requests to : Cha, Sun Kyung

Department of Nursing Science, Sun Moon University, 221 Sunmoon-ro, Tangejeong-myeon, Asan 336-708, Korea

Tel: +82-41-530-2743 Fax: +82-41-530-2725 E-mail: skc0701@hanmail.net

투고일: 2013년 3월 18일 심사완료일: 2013년 4월 10일 게재확정일: 2013년 6월 25일

만의 아동의 경우 병원에서 낙상과 같은 안전사고에 노출될 가능성이 더 높는데 그 이유는 이 시기의 아동은 정상발달 과정에서도 지속적으로 누군가가 돌보아 주지 않으면 위험에 대한 인지나 일상생활을 유지하는 것이 불가능하거나 어렵다는 고유한 취약성을 가지고 있으며, 보행 등 운동기술이 증가하면서 활동반경도 늘어나고, 환경에 대한 호기심도 늘어나며, 낙상예방 교육이나 간호사의 지시를 수행하는 데에 필요한 의사소통 능력이 갖추어지지 않은 상태라는 점 때문이다(Yun & Kang, 2009).

입원환자의 낙상은 손상의 주요원인이며 심각한 신체적 손상 뿐 아니라(Hendrich, Nyhuis, Kippenbrock, & Soja, 1995; Liddle & Gillear, 1984) 낙상 후 손상으로 재원일수가 길어지고 검사나 수술로 인해 추가적인 비용부담이 발생하며, 의료과실로 소송이 제기되는 가장 흔한 원인이 되고 있다(Bergland & Wyller, 2004). 또한, 낙상으로 인한 이러한 손상과 법정소송 등은 환자를 관리하는 직원에게도 영향을 주어 직원의 죄의식과 불안을 유발시키는 요인이 되고 있다(National Patient Safety Agency, 2007; Oliver et al., 2007). 일개 병원에서 6개월 동안 아동 입원환자의 낙상을 조사한 결과 58.5%가 손상을 입었으며, 손상을 입은 환자의 17%가 치료를 필요로 했다는 조사 결과도 있다(Schaffer et al., 2012). 아동 입원환자를 대상으로 한 연구는 아니지만 사고로 응급실에 내원한 영아기, 유아기, 학령전기 아동의 사고유형의 대다수가 미끄러짐과 추락 등 낙상과 관련한 사고였으며(Yun & Kang, 2009) 손상을 일으키는 주요원인이 낙상이라는 결과(Pickett, Streight, Simpson, & Brison, 2003)는 아동 입원환자의 낙상예방 및 관리의 중요성을 간접적으로 시사하는 결과라 보여 진다.

이에 의료기관마다 성인 환자의 낙상예방을 위한 다양한 중재방안을 적용하고 있으며, 낙상고위험 환자 선별을 위한 사정도구 개발과 검증에 대한 연구들이 다양하게 이루어져 Morse Fall Scale (Morse, Prowse, Morrow, & Federspiel, 1985), Hendrich Fall Risk Model (Hendrich et al., 1995), St. Thomas's Risk Assessment Tool in Falling Elderly Inpatients (Oliver, Britton, Seed, Martin, & Hopper, 1997) 등의 도구들이 사용되고 있다. 그러나 이러한 도구들은 성인 환자를 대상으로 개발된 도구로 아동 낙상의 특성을 반영하지 못하고 있어 아동 낙상과 관련된 요구를 사정하는 데에는 한계가 있다.

아동 낙상과 관련된 내부 사고보고서에 의하면 낙상은 1-5세 아동 환자에서 주로 발생하며(Harvey, Kramlich, Chapman, Parker, & Blades, 2010), 나이, 성별, 발달단계, 이동 능력, 인지, 낙상 과거력, 약물사용, 수술 혹은 진정에 대한 반응 등이 낙상을 촉진하는 것으로 알려져 있다(Graf, 2008; Perell et al., 2001; Razmus et al., 2006).

아동에서의 낙상은 신체적, 정신적 발달단계와 관련하여 발생하는데(Agran et al., 2003; Pickett et al., 2003), 발달단계와 보행 능력은 중

요한 잠재적 낙상위험요인이다(Razmus et al., 2006). 조기보행 기술은 아동의 낙상 기회와 경향을 증가시킬 수 있지만 앉기, 걷기, 서있기와 같이 발달적으로 중요한 시점이 아동의 낙상위험에 영향을 미친다는 연구는 부족한 실정이며(Razmus et al.), 깊이에 대한 지각 또한 아동의 낙상에 영향을 줄 수 있으며, 앉거나 물건을 잡는 시기보다 오히려 기어 다니거나 걷기 시작하는 시기에 낙상이 증가하는 경향이 있다(Adolph, 2000). 그 외에도 병실 내에 보호자의 상주, 낙상과 관련된 활동과 장비들은 성인의 낙상위험 사정도구에서는 찾아볼 수 없는 요인들이며, 아동이 낙상으로 인해 경험하는 손상의 종류 등 아동을 위한 낙상 관련 정보 또한 성인과 다를 수 있다(Razmus et al.). 다시 말해, 아동의 낙상은 성인의 낙상과 특성이 다르고 발생 원인에 차이도 있다. 그러나 아동 환자의 낙상과 관련된 위험 요인이나 예방에 관한 연구는 소수에 불과하다(Harvey et al., 2010).

또한, 국외의 경우 낙상예방의 일차적인 단계는 낙상위험이 높은 환자의 선별이며, 낙상위험이 높은 환자를 정확하게 선별하는 것은 낙상예방의 중요 전략이라는 관점에서(O'Connell & Myers, 2002) 낙상위험이 높은 아동을 선별해 내기 위한 아동 낙상사정도구가 개발되었으나 외국에서 개발된 아동용 낙상도구는 항목이나 점수산정 등에 있어 병원별로 상이한 경우가 대부분이고, 인가되거나 출판되지 않고, 통계적 검증력이 부족하고, 도구의 신뢰성을 확보하지 못한 실정이며(Harvey et al., 2010; Ryan-Wenger et al., 2012), 최근에 들어서야 여러 도구들에 대한 평가가 이루어지고 있다. 기존 성인 환자를 대상으로 개발된 도구들의 적용관련 연구들에서도 적용대상 및 환경에 따라 타당도가 다르게 나타나고 있어(Oliver, Daly, Martin, & McMurdo, 2004) 낙상사정 도구의 개발 시 낙상을 예측하기 위해서는 대상자 및 환경적 특성을 고려함이 중요한 것으로 언급되고 있다. 국내 아동 환자의 낙상에 대한 정보가 부족한 상황에서, 국내의 병원 환경 및 시설 등 외국과 다른 부분들로 인해 외국의 낙상도구를 그대로 적용하기에는 문제가 있다고 보여 진다. 따라서, 향후 국내 의료기관에 적용할 수 있는 아동용 낙상위험 사정도구 개발에 앞서 국내 의료기관에 입원한 아동 환자를 대상으로 아동 낙상의 특성을 반영하고 국내 의료기관의 환경적 특성을 고려한 아동 낙상예측요인을 탐색해 볼 필요가 있겠다.

이상을 토대로 본 연구에서는 아동 입원환자의 낙상 위험요인을 규명하기 위하여 낙상군 환자의 특성을 고려한 짝짓기 방법을 이용하여 비낙상군 대상자를 선정하고 일반적 특성 관련 요인, 신체상태 관련 요인, 행동상태 관련 요인, 약물 관련 요인을 중심으로 낙상 위험 예측요인을 규명함으로써 향후 국내 아동 입원환자의 낙상위험 사정도구를 개발하고 낙상 위험을 예방하고 감소시키기 위한 효과적인 간호중재 프로그램을 개발하는데 기초자료를 제공하고 자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 국내 아동 입원환자의 낙상 위험요인을 규명하기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 아동 입원환자의 일반적 특성 관련 요인별 낙상위험도를 파악한다.

둘째, 아동 입원환자의 신체상태 관련 요인별 낙상위험도를 파악한다.

셋째, 아동 입원환자의 행동상태 관련 요인별 낙상위험도를 파악한다.

넷째, 아동 입원환자의 약물 관련 요인별 낙상위험도를 파악한다.

다섯째, 아동 입원환자의 주요 낙상위험 예측요인을 파악한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 아동 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 낙상위험요인을 파악하고 낙상위험 예측요인을 탐색하기 위한 환자-대조군 연구(case-control study)이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 총 279명으로 2004년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 국내의 일 개 상급종합병원에 입원했던 만 6세 미만의 아동 환자 중에서 재원기간 동안 낙상을 경험했던 환자 93명을 환자군으로 하였으며, 대조군은 각 낙상환자와 같은 기간 동안 같은 병동에 입원했던 환자 중 성별, 나이(월령), 재원일수, 진단명으로 1:2 짝짓기하여 선정한 186명이었다. 자료의 편차를 최소화하기 위하여 연구 대상 기간 동안 1회 이상 낙상한 이력이 있는 경우 첫 번째 낙상을 본 연구에 포함하였다.

대상 상급종합병원에서는 주변의 사물이나 환경에 대한 호기심이 높고 탐구하려는 충동이 강한 반면, 아직 신체 기능의 발달이 미숙하므로 균형을 유지하는 능력이나 운동기능이 충분히 발달되어 있지 않은 학령전기(Kim, Kang, Kim, & Lee, 2012)를 기준으로 하여, 만 6세 이상의 환자에게는 낙상위험도 사정을 위해 성인과 동일한 Morse Fall Scale을 사용하고 있으며, 향후 본 연구의 결과를 기반으로 만 6세미만의 학령전기 아동 환자에게 적용할 수 있는 아동 낙상도구를 개발할 예정으로 대상자의 나이를 한정하였으며, 짝짓기는 기존 아동 낙상에 대한 연구에서 사용한 요인을 토대로 하였다 (Graf, 2008; Hill-Rodriguez et al., 2009; Razmus et al., 2006). 모든 낙상

이 공식적으로 보고되는 것은 아니므로, 기존의 낙상보고서만을 토대로 환자군을 선정할 시에는 실제로 낙상한 환자가 제외될 수 있고, 혹은 대조군에 포함될 위험성도 있어 본 연구는 낙상보고서 뿐만 아니라 의무기록 검토를 통해서 환자군을 선정하였다. 아동 입원환자는 성인에 비해 수가 적고, 낙상발생에 대한 통계도 거의 알려져 있지 않아 6년 동안의 자료를 토대로 하였으며, 대상자 수의 적절성은 기존에 발표된 국외의 아동 낙상에 대한 논문들의 경우 1-3개의 특성을 짝짓기했을 때, 낙상군과 비낙상군이 각각 67-152명 수준이었음(Graf; Hill-Rodriguez et al.; Razmus et al.)을 참조하였다.

3. 연구 도구

낙상은 갑자기 비의도적으로 바닥이나 표면으로 이동하는 것을 말하며(Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988), 본 연구에서는 의료기관에 입원중인 환자가 발을 땅에 딛고 있는 상태에서 미끄러지거나 넘어진 경험 또는 발을 땅에 딛지 않은 상태에서 떨어진 경험을 의미하였다. 본 연구에 포함된 낙상요인은 간호 질관리 담당자로 낙상환자 관리 경험이 있는 연구자와 아동 환자가 입원하고 있는 8개 병동의 간호 관리자가 낙상위험 요인 분석 및 낙상위험 사정도구와 관련된 문헌고찰을 통해 아동의 낙상위험 요인을 조사한 후, 소아청소년과 병동과 아동이 다빈도로 입원하는 성인병동의 임상경력 5년 이상의 간호사 2인 및 병원 낙상환자관리 경험이 풍부한 환자안전 담당자 1인과의 면담을 통해 누락된 요인을 추가하여 총 38개 항목의 낙상위험 요인 항목을 선정하였다(Table 1). 선정된 항목은 QI 담당자로 근무 경험이 있는 간호학 교수 1인, 소아청소년과 의사 1인, 아동 전문간호사 1인, 병원 환자안전담당자 1인과 아동이 다빈도로 입원하는 병동의 간호관리자 1인으로 구성된 전문가 5인에게 내용타당도를 검증하였다.

각 위험요인은 '전혀 관련 없음' 1점, '다소 관련 있음' 2점, '상당히 관련 있음' 3점, '매우 관련 있음' 4점 척도로 구성하였으며, 의문이나 의견이 있는 문항은 따로 기술하도록 하였다. 조사 결과는 내용타당도(Content Validity Index [CVI])로 측정하였으며, 3점 또는 4점을 선택한 전문가 수의 비율을 구하여 .80 이상인 항목을 아동 낙상위험요인으로 선정하였다. 그러나 본 연구가 후향적 연구로 의무기록을 통해 낙상관련 정보를 확인해야 하는 제한점이 있어 의무기록으로 확인이 불가능한 항목과(침대높이, 보호자의 이행여부) 짝짓기한 변수(나이, 의학적 진단 중 주진단)를 제외하고 보행균형 항목을 발달상태(보행 전)와 보행균형(보행 후)으로 구분하여 18개 항목을 낙상위험 요인으로 선정하였다. 또한, 이중에 포함된 약물의 경우 대상병원에서 아동 환자에게 사용하고 있는 약물을 조사하여 약물종류를 총 22개의 항목으로 세분화하였고, 낙상위험요인에 해당

**Table 1.** Risk Factors for Pediatric Inpatient Falls

Items	CVI
Age (month)*	1.00
Hyperactivity	1.00
Irritability	1.00
Gait balance	1.00
Medication	1.00
Medical diagnosis (primary and secondary diagnosis)	.80
History of falls	.80
Physical developmental status	.80
Assistive devices (wheelchair, walker, crutch, etc.)	.80
General weakness	.80
Dizziness	.80
Agitation	.80
Visual disturbance	.80
Urine catheter or tubes et al.	.80
Pain	.80
Intravenous line	.80
Test that need patient to be moved	.80
Alteration of caregivers	.80
Height of bed*	.80
Compliance of caregiver*	.80
Cognitive developmental status*	.60
Language disturbance*	.60
Physical deformity*	.40
Paralysis or neuromuscular dysfunction*	.40
Sleep disturbance*	.40
Voiding difficulty*	.40
Admission or discharge day*	.40
Hearing problem*	.40
Caregiver education at admission*	.40
Specific time (night, meal time, etc.)*	.40
Diarrhea*	.20
Length of stay*	.20
Operation day*	.20
Gender*	.20
Sensory disturbance*	.00
History of admission*	.00
Transfer day*	.00
Purpose of admission in hospital*	.00
Type of medication	
Anti-convulsants	1.00
General anesthetics	1.00
Anxiolytics, sedatives, & hypnotics	1.00
Analgesics & antipyretics	.80
Opiate antagonist*	.60
Psychotherapeutic agents*	.60
Skeletal muscle agents*	.60
Smooth muscle relaxants (propiverine)*	.60
Cathartics & laxatives*	.20
Cyclosporin**	.20
Antihistamines*	.20
Antidiabetic agents*	.20
Sympatomimetic agents*	.00
Cardiac drugs*	.00
Antihypertensive agents*	.00
Vasodilating agents*	.00
Local anesthetics*	.00
Others (cardiovascular agents)*	.00
Levosulpiride*†	.00
Dimenhydrinate*†	.00
Ophthalmic agents (fluorescein)*	.00
Diagnostic agents (iodixanol, immeprol)*	.00

\*Excluded items; †Single drug; CVI=Content validity index.

하는 약물인지에 대한 내용타당도 조사를 추가로 시행하여 CVI가 .80 이상으로 나타난 4개 약물군을 위험요인에 포함하였다. 최종으로 본 연구에서는 총 21개 항목(4개 약물군 포함)의 낙상위험요인을 추출하였고, 이들을 일반적 특성관련 요인, 신체상태 관련 요인, 행동상태 관련요인, 약물 관련요인으로 범주화하였다. 이들 항목은 간호정보조사지, 간호계획지, 간호기록지, 간호처치기록지, 의사 처방, 경과 기록지 등의 의무기록을 조사하여 평가하였다.

### 1) 일반적 특성 관련 요인

낙상과 관련된 일반적 특성 관련요인은 최근 3개월 이내의 낙상 경험, 입원 전 보호자와 입원 중 보호자의 변경, 신체발달 단계, 이동 시 보조기구, 주요 진단 외의 내과적 부 진단, 장소를 이동하여 실시하는 검사, 도뇨관 및 각종 튜브류 보유, 정맥주사 용 수액라인 유지 등을 포함하여 8항목으로 구성되었다. 이 중 발달 단계 변수는 보행가능 전의 대상자에게만 측정하였고, 뒤집기 전에서 기기 전까지의 단계와 기기에서 잡고 서기까지의 단계로 분류하였으며, 이동 시 보조 기구는 보행이 가능할 시에 측정하였다.

### 2) 신체상태 관련 요인

아동 입원환자의 신체증상 관련 요인은 신체발달, 보행균형, 시각 장애, 전신쇠약, 어지러움, 통증 유무를 포함하여 6개 항목으로 구성되었다. 보행균형 변수는 보행이 가능할 시에 측정하였다.

### 3) 행동상태 관련 요인

낙상과 관련된 신체 및 행동 관련 요인은 과다행동, 울거나 보챌, 초조 유무를 포함하여 3개 항목으로 구성되었다.

### 4) 약물 관련 요인

약물 관련 요인은 진정·수면제, 전신 마취제, 항경련제, 해열·진통제 투여 유무를 포함하여 4개 항목으로 구성되었다.

## 4. 자료 수집 방법

본 연구는 기관윤리위원회의 심의를 거쳐 승인(IRB No. 2009-11-014)을 얻은 후 수행되었다. 조사기간 동안에 대상기관에 접수된 아동 낙상보고서와 낙상보고는 되지 않았으나 의무기록에 낙상이 기록된 대상자를 검토하여 낙상환자군으로 선정하였고, multi-variate exact matching 방법을 이용하여 조사기간에 동일 병동에 입원한 환자로써 입원기간동안에 낙상경험이 없는 환자 11,139명 중 성별, 나이(월령), 재원일수, 진단명으로 낙상환자군과 비낙상환자군을 1:2로 짝짓기하여 비낙상환자군을 추출하였다. 자료 수집은 간호정보



조사지, 간호계획지, 간호기록지, 간호처치기록지, 의사 처방 및 경과 기록지 등의 의무기록을 통하여 이루어졌으며, 아동 환자 의무 기록에 익숙한 아동청소년과 병동 간호사 2인을 자료조사자로 활용하였다. 자료조사는 조사자간 편차를 줄이기 위하여 낙상환자와 비낙상환자의 의무기록 각각 5건에 대한 조사자간 일치도(Kappa)를 확인한 후 진행하였으며 조사자간 일치도는 각 항목별 .895-1 수준이었다.

낙상환자는 입원 시와 낙상 발생 24시간 이내의 의무기록을 검토하였고, 비 낙상환자는 낙상환자와 유사하게 재원 중 일부 시점에서의 낙상 위험을 나타낼 수 있는 기회를 제공하기 위해서 입원 시와 환자 재원기간의 중간일자의 의무기록을 검토하였다(Hendrich et al., 1995). 의무기록을 통해 환자의 일반적 특성 관련 요인, 신체상태 관련 요인, 행동상태 관련 요인, 약물복용 관련 요인을 검토하였고, 필요 시 낙상보고서와 의료진의 직접 면담으로 확인하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SAS software version 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC) 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 짝짓기 항목의 특성은 빈도분석을 시행하였고, 낙상위험 요인의 선정을 위해서는 CVI를 이용하였다. 각 낙상위험요인별 아동 입원환자의 낙상 위험에 대한 유의성과 아동 입원환자의 낙상 위험에 영향을 주는 낙상 위험 예측 요인을 파악하기 위해서 조건부 로지스틱 회귀분석(conditional logistic regression analysis)을 수행하였다.

연구 결과

1. 대상자의 짝짓기 항목 특성

본 연구의 대상자는 낙상군 93명, 비낙상군 186명으로 총 279명이며 낙상군과 비낙상군의 성별, 나이, 진단명, 재원기간은 Table 2와 같다. 성별은 낙상군과 비낙상군 각각 남자 58.1%, 여자 41.9%였으며, 연령은 5개월 미만은 없고, 13-35개월이 54.8%로 가장 많았다. 재원 일수는 평균 10일 정도였으며, 주 진단명은 혈액종양내과 질환이 57%로 가장 많았다.

2. 아동 입원환자의 요인별 낙상위험도

1) 일반적 특성 관련 요인별 낙상위험도

낙상군과 비낙상군의 일반적 특성 관련 요인별 낙상위험도를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 아동 입원환자의 낙상위험요인과 관련

된 일반적 특성요인 중 내과적 부 진단, 장소이동이 필요한 검사, 정맥주사용 수액라인이 낙상에 영향을 미치는 위험요인으로 나타났다. 즉, 내과적 부 진단, 장소이동이 필요한 검사, 정맥주사용 수액라인이 없는 환자가 있는 환자보다 낙상할 확률이 각각 2.75배 (CI=1.19-6.36,  $p=.018$ ), 13.64배(CI=4.85-38.39,  $p<.001$ ), 5.95배 (CI=2.81-12.57,  $p<.001$ ) 높았다. 최근 3개월 이내의 낙상경험과 보호자 변경요인은 짝짓기된 비낙상군에서 해당하는 환자가 없어서 두 집단 간 위험도 분석이 불가하였다.

2) 신체 및 행동상태 관련 요인별 낙상위험도

낙상군과 비낙상군의 신체 및 행동상태 관련 요인별 낙상위험도를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 아동 입원환자의 낙상위험요인과 관련된 신체 및 행동상태 관련 요인 중 과다행동이 낙상에 영향을 미치는 위험요인으로 나타났다. 즉, 과다행동이 있는 경우가 그렇지 않은 환자보다 12.88배(CI=3.77-44.00,  $p<.001$ ) 낙상할 확률이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

Table 2. Matching Variables for the Participants (N=279)

Variables	Categories	Fallers (n=93)	Non-fallers (n=186)
		n (%) or M ± SD	n (%) or M ± SD
Gender	Male	54 (58.1)	108 (58.1)
	Female	39 (41.9)	78 (41.9)
Age (months)	< 5	0 (0.0)	0 (0.0)
	5 - 12	25 (26.9)	50 (26.9)
	13 - 35	51 (54.8)	102 (54.8)
	36 - 71	17 (18.3)	34 (18.3)
LOS		10.51 ± 13.63	10.0 ± 13.50
Diagnosis	Hematology-oncology disease	53 (57.0)	106 (57.0)
	Cardiopulmonary disease	13 (14.0)	26 (14.0)
	Neuro-musculoskeletal disease	10 (10.8)	20 (10.8)
	Kidney & endocrine disease	8 (8.6)	18 (9.7)
	Gastrointestinal disease	4 (4.3)	8 (4.3)
	Head & neck disease	5 (5.4)	8 (4.3)

LOS = Length of stay.

3) 약물 관련 요인별 낙상위험도

낙상군과 비낙상군의 약물 관련 요인별 낙상위험도를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 아동 입원환자의 낙상위험요인과 관련된 약물 요인 중 항불안 및 진정·수면제, 전신마취제의 투여가 입원환자의 낙상에 영향을 미치는 위험요인으로 나타났다. 즉, 항불안 및 진정·수면제를 투여하고 있지 않은 환자는 투여하는 환자에 비해 낙상할 확률이 2.25배(CI=1.09-4.66,  $p=.028$ ) 높았으며, 전신마취제를 투여하고 있지 않은 환자는 투여하고 있는 환자에 비해 낙상할 확률이 15.45배(CI=1.98-120.44,  $p=.009$ ) 높게 나타났다.

Table 3. Odds Ratios between Fallers and Non-fallers by Risk Factors

(N=279)

Variables		Categories	Fallers (n=93) n (%)	Non-fallers (n=186) n (%)	Odds ratio	95% CI	p
General characteristics	History of falls (within 3 months)	No	86 (92.5)	186 (100.0)		-	
		Yes	7 (7.5)	0 (0.0)			
	Alteration of caregivers	No	92 (98.9)	186 (100.0)		-	
		Yes	1 (1.1)	0 (0.0)			
	Developmental status (before walking)	Before over rolling - before crawling	12 (48.0)	33 (66.0)	1.92	0.78-4.74	.158
		Crawling - stand holding	13 (52.0)	17 (34.0)			
	Assistive devices (after walking)	No	22 (32.4)	57 (41.9)	1.52	0.82-2.81	.187
		Yes	46 (67.7)	79 (58.1)			
	Secondary diagnosis	No	84 (90.3)	148 (79.6)	2.75	1.19-6.36	.018
		Yes	9 (9.7)	38 (20.4)			
	Test that need patient to be moved	No	89 (95.7)	114 (61.3)	13.64	4.85-38.39	<.001
		Yes	4 (4.3)	72 (38.7)			
	Urinary catheter, tubes, etc.	No	85 (91.4)	162 (87.1)	1.78	0.71-4.48	.216
		Yes	8 (8.6)	24 (12.9)			
Intravenous line	No	35 (37.6)	22 (11.8)	5.95	2.81-12.57	<.001	
	Yes	58 (62.4)	164 (88.2)				
Physical status	Physical developmental status	Normality	88 (94.6)	175 (94.1)	1.17	0.37-3.75	.793
		Abnormality	5 (5.4)	11 (5.9)			
	Gait balance (after walking)	Normality	56 (82.4)	123 (90.4)	2.11	0.88-5.05	.095
		Need help	12 (17.6)	13 (9.6)			
	Visual disturbance	No	89 (95.7)	177 (95.2)	1.13	0.33-3.84	.851
		Yes	4 (4.3)	9 (4.8)			
	General weakness	No	57 (61.3)	131 (70.4)	1.75	0.93-3.27	.081
		Yes	36 (38.7)	55 (29.6)			
	Dizziness	No	89 (95.7)	183 (98.4)	2.69	0.60-12.03	.196
		Yes	4 (4.3)	3 (1.6)			
	Pain	No	78 (83.9)	146 (78.5)	1.50	0.75-2.97	.250
		Yes	15 (16.1)	40 (21.5)			
Behavioral status	Hyperactivity	No	74 (79.6)	182 (97.9)	12.88	3.77-44.00	<.001
		Yes	19 (20.4)	4 (2.2)			
	Irritability	No	69 (74.2)	139 (74.7)	1.03	0.57-1.84	.929
		Yes	24 (25.8)	47 (25.3)			
	Agitation	No	92.9 (98.9)	185 (99.5)	1.96	0.12-31.50	.635
		Yes	1 (1.1)	1 (0.5)			
Medication	Anxiolytics, sedatives, & hypnotics	No	82 (88.2)	144 (77.4)	2.25	1.09-4.66	.028
		Yes	11 (11.8)	42 (22.6)			
	General anesthetics	No	92 (98.9)	165 (88.7)	15.45	1.98-120.44	.009
		Yes	1 (1.1)	21 (11.3)			
	Anti-convulsants	No	87 (93.6)	166 (89.3)	2.01	0.72-5.59	.182
		Yes	6 (6.4)	20 (10.7)			
	Analgesics & antipyretics	No	84 (90.3)	157 (84.4)	1.92	0.81-4.53	.137
		Yes	9 (9.7)	29 (15.6)			

### 3. 아동 입원환자의 낙상위험 예측 요인

낙상을 사정하고 예방할 수 있는 간호전략 개발의 기초 자료로 활용하기 위하여 아동 입원환자의 낙상위험을 예측할 수 있는 요인을 조건부 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다. 보행이 가능 한 13개월 이상의 아동 입원환자에게는 이동 시 보조기구, 내과적 부 진단, 장소이동을 요하는 검사, 정맥주사용 수액라인, 보행균형 상태, 전

신쇠약, 어지러움, 과다행동, 항불안 및 진정·수면제, 전신마취제, 항경련제, 해열진통제를 독립변수로 사용하였으며 변수선택 및 제거에 대한 유의확률 .20에 근거하여 선택된 변수만을 포함하였다. 다른 변수들이 일정할 때 아동 입원환자의 낙상할 가능성에 영향을 주는 변수는 장소이동을 요하는 검사, 정맥주사용 수액라인, 전신쇠약, 과다활동이었다. 즉, 장소를 이동하는 검사가 없는 환자가 있는 환자에 비해서 낙상할 확률이 9.65배(CI=2.16-43.17, p=.003) 커지

며, 정맥주사용 수액라인을 보유하지 않은 환자가 보유한 환자에 비해서 낙상할 확률이 8.69배(CI=2.29-33.05,  $p=.002$ ) 높았다. 또한, 신체적으로 전신쇠약이 있는 군이 없는 군에 비해 낙상할 확률이 3.22배(CI=1.07-9.69,  $p=.038$ ), 과다활동이 있는 군이 그렇지 않은 군에 비해 낙상할 확률이 30.55배(CI=4.28-217.90,  $p<.001$ )였다(Table 4). 보행이 가능하기 전인 13개월 미만의 아동 입원환자의 낙상위험 예측 요인에 선택된 독립변수는 내과적 부 진단, 신체발달단계, 전신쇠약이었으나 낙상할 가능성에 영향을 주는 변수는 없었다.

**Table 4.** Logistic Regression Analysis of Risk Factors for Falls ( $N=204$ )

Variables	Wald	Odds ratio	95% CI	$p$
Test that need patient to be moved	8.80	9.65	2.16-43.17	.003
Intravenous line	10.08	8.69	2.29-33.05	.002
General weakness	4.33	3.22	1.07-9.69	.038
Hyperactivity	11.64	30.55	4.28-217.90	<.001

## 논 의

본 연구는 환자-대조군 연구 설계 시 짝짓기 항목으로 기존의 아동 낙상에 대한 연구에서 이용한 요인을 참조하여(Graf, 2008; Hill-Rodriguez et al., 2009; Razmus et al., 2006) 병동, 성별, 나이, 재원일수, 진단명을 선정하였다. 병동과 재원일수는 환경적인 측면의 유사성을 고려하기 위함이었으며, 성별, 나이와 진단명의 경우는 일정수준의 비슷한 신체적 조건 하에서 낙상에 영향을 미치는 위험요인을 규명하고자 함이었다.

대부분의 아동 낙상관련 환자-대조군 연구는 병원내의 안전사고와 관련된 내용으로 기관에서 자료노출을 꺼려하고, 성인보다 총 입원환자수도 적기 때문에 낙상한 환자군을 찾기 어렵다. 본 연구에서도 6년간의 자료를 분석함으로써 환자군을 선정할 수 있었고, 5개 짝짓기 요인에 부합하는 대조군도 선정하였다. 한편, 전문가 집단의 내용타당도 검증에 따라 아동 입원환자의 낙상위험요인을 선정한 결과 입원 전 3개월 이내 낙상 과거력, 보호자 변경요인 등을 포함한 21개의 항목을 선정하였으나, 대조군을 환자군의 2배로 선정하였음에도 최근 3개월 이내의 낙상경험이나 보호자 변경 요인은 대조군에 해당하는 환자가 없어 분석이 불가하였다.

입원하여 낙상한 아동은 주로 남자, 13-35개월의 연령, 재원일수 평균 10일, 혈액중양내과 질환을 가지고 있었다. 낙상한 아동의 성별에 있어 선행 연구는 남자가 많다는 결과가 많으나 통계적으로 유의미한 차이가 없거나 성별의 차이를 검증하지 않았으며(Razmus et al., 2006; Schaffer et al., 2012; Shin et al., 2009), 연령과 재원일수의 경우 3세 미만이 대다수이고(Hill-Rodriguez et al., 2009; Shin et al.), 재

원일수는 9일 정도(Razmus et al.)라는 연구와 비슷하다고 보여 진다.

전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 선정된 각 낙상위험요인 별 아동 입원환자의 낙상 위험에 대한 유의성을 살펴보면, 일반적 특성 관련 요인별 낙상위험 요인 중 내과적 부 진단, 장소이동이 필요한 검사, 정맥주사 수액라인이 없는 환자가 있는 환자보다 낙상할 확률이 2.75배, 13.64배, 5.95배 높았다. 이는 낙상 환자 중 정맥주사 수액라인이나 정맥주사 폴대 등을 포함하여 장비를 부착하지 않은 아동이 장비를 부착하고 있는 아동 환자보다 더 많다는 결과(Razmus et al., 2006)와 일치하는 결과이다. 이러한 결과는 의학적으로 주요 진단 외에 현재 앓고 있는 내과적 부 진단이 있는 경우에 환자의 상태가 더 위중하여 침상 밖 활동에 제한이 있었기 때문으로 추정할 수 있겠다. 그리고 장소이동이 필요한 검사가 있는 경우는 본 연구에서 낙상군의 80% 이상이 36개월 미만의 아동 환자임을 고려하였을 때, 보호자가 환자를 안고 이동하거나, 보호자 외에도 검사를 위한 이송요원이나 의료진 등 환자에게 주의를 기울이며 도와 줄 수 있는 인적자원이 늘어날 가능성이 높아지기 때문이라 추측된다. 또한, 정맥주사용 수액라인의 경우는 아동 환자의 행동반경을 제한할 수 있는 물리적 환경이 되어 낙상의 위험성을 낮추고, 혈관확보의 어려움 등으로 입원 중 보호자들이 많은 관심을 두고 관리하는 부분이기 때문에 보호자의 관심으로 인해 정맥주사용 수액라인이 없는 환자에 비해서 낙상할 확률이 낮아진 것으로 보인다. 보호자가 등을 돌린 사이, 다른 보호자와 이야기하고 있는 사이, 보호자가 잠자고 있는 사이, 보호자가 전화 통화 중 등으로 보호자의 시선이 다른 곳으로 가 있거나 환자에게 주의를 집중하지 않은 상황에서 낙상이 발생한다는 연구 결과(Shin et al., 2009)를 통해서도 그 의미를 해석할 수 있겠다. 이상의 결과는 일반적으로 성인의 낙상위험 사정도구 Morse Fall Scale에서 내과적 부 진단, 정맥주사용 수액라인이 있는 경우를 낙상위험요인으로 제시하고 있는 결과와 상반된 것으로, 성인 낙상위험 사정도구를 변형하여 아동 환자에게 적용하는 것의 문제점을 시사하는 결과로 볼 수 있으며, 아동의 낙상위험 사정도구 개발 시 고려되어야 할 필요가 있겠다.

한편, 아동에서의 낙상은 성인과 달리 발달단계나 보행정도에 따라서 발생가능성이 달라질 수 있으며(Agran et al., 2003; Pickett et al., 2003), 앉거나 물건을 잡는 시기보다 오히려 기어 다니거나 걷기 시작하는 시기에 낙상이 증가하는 경향이 있다(Adolph, 2000)는 근거를 토대로 보행이 가능하기 전의 경우는 신체 발달단계로 보행이 가능한 경우는 이동시 보조기구를 위험요인으로 보고 분석하였으나 통계적으로 유의미한 결과를 나타내지는 않았다. 그러나 본 연구는 아동 환자의 낙상위험 요인에 있어 신체발달 단계와 보행여부를 반영하였다는 데에 의의가 있으며, 반복연구를 통해 좀 더 검토해 볼 필요가 있다고 생각된다.

신체 및 행동상태 관련 요인별 낙상위험도를 분석한 결과에 따르면 과다행동이 낙상에 영향을 미치는 위험요인으로 과다활동이 있는 군이 그렇지 않은 군에 비해 낙상할 확률이 12.88배나 높았다. 따라서, 간호사가 아동 입원환자의 낙상 위험요인을 사정하거나 판단할 시에 행동상의 특성 중 움직임이나 활동이 많음, 여기 저기 왔다 갔다 함, 과제에 집중하지 못함, 행동조절의 어려움(보호자나 간호사의 지시 이행 어려움) 등의 과다행동을 관찰하여 낙상위험의 예측요인으로 활용하는 것이 매우 중요하다고 볼 수 있다. 본 연구는 의무기록에 기반하여 신체상태 요인과 행동상태 요인을 판단하였으며, 실제로 어지러움이나 초조 등의 경우는 6세 미만의 아동 중에서도 일부만 표현할 수 있으므로 대개 보호자의 보고와 간호사의 객관적 관찰 기록으로 측정할 수 있었을 것으로 판단된다.

낙상군과 비낙상군의 약물 관련 요인별 낙상위험도를 분석한 결과, 항불안제 및 진정·수면제를 투여하고 있지 않은 환자는 투여하는 환자에 비해 낙상할 확률이 2.25배 높았으며, 전신마취제를 투여하고 있지 않은 환자는 투여하고 있는 환자에 비해 낙상할 확률이 15.45배 높았다. 아동 낙상사정도구들에 제시된 낙상관련 약물로는 평형상태에 영향을 줄 수 있는 마약류, 진정제, 항경련제, 항정신병제제, 변비완화제, 항암제, 저혈압 제제 등이 있으며(Harvey et al., 2010), 본 연구 결과와는 달리 약물을 투여하고 있는 경우에 위험성이 높다고 판단하고 있다. 항불안제 및 진정·수면제와 전신마취제의 투여는 치료와 검사 등의 시술, 수술 등과 관련된 것으로서 이때 간호사와 보호자는 약물에 대한 반응을 주의 깊게 관찰하게 된다. 연구 대상 병원에서 이러한 약물 투여 시 환자와 보호자에게 추가 낙상교육을 시행하고 낙상예방 중재를 시행하도록 되어 있다. 즉, 약물투여와 관련된 낙상예방관련 중재가 낙상 발생을 낮추었을 가능성도 있겠다. 이것은 알려져 있는 것과 같이 낙상예방중재가 낙상을 예측할 수 있는 위험요인에 영향을 미칠 수 있음을 제시하는 결과로 볼 수 있으며, 본 연구는 동일 의료기관에서 연구 대상자를 선정하여 아동 낙상환자에 대한 프로토콜이나 중재라는 변수를 통제했다고 볼 수 있다.

일반적 특성 및 약물 관련 요인별 낙상위험도 결과로 볼 때 이동이 필요한 검사, 정맥주사용 수액라인, 항불안제 및 진정·수면제, 전신마취제 자체보다는 보호자와 의료인의 주의와 관심, 추가 교육과 낙상 예방 중재가 아동의 낙상에 더 중요한 영향을 미칠 수 있는 요인으로 판단된다. 즉, 병원에 따라서 아동 낙상위험에 대한 관심과 중재가 상이한 국내 상황에서 보호자와 의료인의 주의와 관심 및 낙상 예방 중재와 관련 교육과 같은 대상자와 병원 특성에 따라 아동의 낙상위험이 달라질 수 있으므로, 아동 낙상위험 사정도구를 개발하여 적용할 병원의 대상자에게 직접 낙상 위험요인을 확인하고 주요 낙상 예측요인을 탐색하여 그 결과에 따라 해당 병원에

적합한 도구를 개발하고 낙상 예방 간호중재를 계획하는 것이 매우 중요하다고 볼 수 있겠다.

단변량 분석에서 유의하게 낙상에 영향을 주는 항목 및 유의확률이 .20 이하인 항목을 독립변수로 하여 조건부 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 보행 가능한 아동 입원환자의 낙상발생 위험은 과다행동이 있는 경우(30.55배)와 전신쇠약이 있는 경우(3.22배) 유의하게 높아지고, 장소를 이동하여 실시하는 검사가 없는 경우(9.65배)와 정맥주사용 수액라인을 보유하고 있지 않은 경우(8.69배) 오히려 낙상위험이 높아짐을 확인할 수 있었다. 이 중에서 과다활동이 있는 군이 그렇지 않은 군에 비해서 낙상발생 가능성이 가장 높았다. 따라서, 과다활동을 보이는 아동 입원환자를 낙상 위험군으로 인식함과 함께 안전한 병실공간 확보나 관심을 유도할 수 있는 정적 활동의 개발, 행동반경 제한 등의 중재 모색이 도움이 될 수 있다. 전신쇠약의 경우는 아동 낙상위험 사정도구의 한 항목이자(Harvey et al., 2010), 국내 성인 입원환자의 낙상위험 예측요인과도 일치한다(Kim, Lee, & Eom, 2008). 또한, 보호자와 의료진의 관심이 낮은 장소이동이 필요한 검사가 없거나 정맥주사용 수액라인을 가지고 있지 않은 대상자에게도 좀 더 낙상위험에 대한 주의와 관심을 기울이고 낙상예방 교육을 할 필요가 있다고 보여 진다.

본 연구에서 13개월 이상의 보행 가능한 아동 입원환자의 낙상 위험 예측요인은 과다행동, 전신쇠약, 장소를 이동하여 실시하는 검사가 없는 경우와 정맥주사용 수액라인을 보유하지 않은 경우로 확인되었다. 반면에 외국에서 개발된 아동 입원환자의 낙상사정 도구 Humpty Dumpty를 살펴보면(Hill-Rodriguez et al., 2009) 연령, 성, 진단명, 인지상태, 환경요인, 수술이나 진정, 마취 후 상태, 약물투여의 7개 항목으로 구성되어 있고, 또 다른 낙상위험 사정도구인 CHAMPS(Rasmus et al., 2006)는 아동 입원환자의 낙상위험요인으로 지남력의 변화, 낙상 과거력, 보행장애, 의식상태가 제시되어 있어 본 연구와는 다소 차이가 있었다. 국내 아동 입원환자 및 의료환경을 반영한 연구가 더 필요하다고 생각된다.

본 연구는 현재 국내 병원환경에 맞는 아동 입원환자의 낙상위험군 사정도구가 없는 상황에서 진행된 연구로 임상실무에서 낙상고 위험 환자를 적절히 선별하기 위한 아동 낙상고위험 환자 사정도구 및 낙상예방을 위한 중재방안 개발에 기초자료를 제공하였다는 데에 간호학적 의의가 있다.

본 연구는 국내 일 병원의 아동 낙상환자와 아동 입원환자를 대상으로 하였으므로 일반화하는 데에는 신중을 기해야 하며, 낙상군과 가능한 유사한 비낙상군을 만들고, 혼란변수를 통제하기 위해서 나이, 성별, 진단명, 재원일수, 병동 등의 특성으로 짝짓기를 하다 보니, 낙상군과 비낙상군의 분산이 같아 짝짓기하는 변수는 통계적으로 평가할 수 없다는 제한점이 있었다. 향후에는 일부 성인



낙상에 대한 연구에서와 같이 성별 정도의 최소한의 짝짓기를 통해서 연구를 시행해 볼 수도 있겠다.

### 결론

본 연구는 아동 입원환자에게 낙상군과 비낙상군의 특성을 고려한 짝짓기 방법을 이용하여 낙상위험 예측요인을 규명한 연구이다. 연구 대상은 2004년부터 2009년까지 상급종합 병원에 입원했던 만 6세 미만의 아동 환자 중 낙상환자 93명, 낙상경험이 없는 환자 186명의 의무기록이었다.

본 연구의 자료 분석 결과, 아동 입원환자의 일반적 특성에 있어서는 내과적 부 진단, 장소를 이동하는 검사, 정맥주사용 수액라인이 없는 경우가 있는 경우보다 낙상발생 확률을 유의하게 높이는 위험요인으로 확인되었다. 신체 및 행동 상태 요인 중에서는 과다활동이 있는 경우가 그렇지 않은 경우보다 낙상발생 확률을 유의하게 높이는 위험요인으로 확인되었다. 약물에 있어서는 항불안제 및 진정수면제, 전신마취제를 투여하지 않은 경우가 투여하고 있는 경우보다 낙상발생 확률을 유의하게 높이는 위험요인으로 확인되었다.

아동 입원환자의 낙상위험 예측요인을 파악하기 위해서 낙상군과 비낙상군을 병동, 성별, 나이, 재원일수, 진단명로 짝짓기하여 통제하고 선정된 낙상위험요인들에 대해 조건부 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 보행이 가능한 13개월 이상의 아동의 경우에 과다행동, 전신쇠약, 장소를 이동하여 실시하는 검사와 정맥주사용 수액라인이 아동 입원환자의 낙상발생 예측요인이었다. 낙상발생 위험은 과다행동이 있는 경우, 전신쇠약이 있는 경우, 장소를 이동하는 검사가 없는 경우, 정맥주사용 수액라인이 없는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 높아지는 것으로 확인되었다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 아동 입원환자를 대상으로 한 반복연구와 아동 낙상위험 사정도구 개발에 관한 연구를 제언한다.

### REFERENCES

Adolph, K. E. (2000). Specificity of learning: Why infants fall over a veritable cliff. *Psychological Science, 11*(4), 290-295.

Agran, P. F., Anderson, C., Winn, D., Trent, R., Walton-Haynes, L., & Thayer, S. (2003). Rates of pediatric injuries by 3-month intervals for children 0 to 3 years of age. *Pediatrics, 111*(6 Pt 1), e683-e692.

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>

Child Health Corporation of America Nursing Falls Study Task Force. (2009). Pediatric falls: State of the science. *Pediatric Nursing, 35*(4), 227-231.

Graf, E. (2008). Pediatric fall risk assessment and classification: Two hall-

marks for a successful inpatient fall prevention program. *SPN News, 17*(2), 3-5.

Harvey, K., Kramlich, D., Chapman, J., Parker, J., & Blades, E. (2010). Exploring and evaluating five paediatric falls assessment instruments and injury risk indicators: An ambispective study in a tertiary care setting. *Journal of Nursing Management, 18*(5), 531-541. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2834.2010.01095.x>

Hendrich, A., Nyhuis, A., Kippenbrock, T., & Soja, M. E. (1995). Hospital falls: Development of a predictive model for clinical practice. *Applied Nursing Research, 8*(3), 129-139.

Hill-Rodriguez, D., Messmer, P. R., Williams, P. D., Zeller, R. A., Williams, A. R., Wood, M., et al. (2009). The humpty dumpty falls scale: A case-control study. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing, 14*(1), 22-32. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6155.2008.00166.x>

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*(4), 427-435. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04419.x>

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, S. J., Kang, K. A., Kim, S. H., & Lee, J. E. (2012). The degree of injury risk perception in preschool children. *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing, 18*(2), 68-75. <http://dx.doi.org/10.4094/jkachn.2012.18.2.68>

Liddle, J., & Gilleard, C. (1984). The emotional consequences of falls for patients and their families. *Age and Ageing, 23*(Suppl 4), 17.

Morse, J. M., Prowse, M. D., Morrow, N., & Federspiel, G. (1985). A retrospective analysis of patient falls. *Canadian Journal of Public Health, 76*(2), 116-118.

National Patient Safety Agency. (2007). *Slips, trips and falls*. Retrieved January 15, 2013, from <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=59821>

O'Connell, B., & Myers, H. (2002). The sensitivity and specificity of the morse fall scale in an acute care setting. *Journal of Clinical Nursing, 11*(1), 134-136.

Oliver, D., Britton, M., Seed, P., Martin, F. C., & Hopper, A. H. (1997). Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: Case-control and cohort studies. *BMJ: British Medical Journal, 315*(7115), 1049-1053. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1049>

Oliver, D., Connolly, 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: Systematic review and meta-analyses. *BMJ: British Medical Journal, 334*(7584), 82-87. <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 in-patients: A systematic review. *Age and Ageing, 33*(2), 122-130. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afh017>

Oliver, D., Papaioannou, A., Giangregorio, L., Thabane, L., Reizgys, K., & Foster, G. (2008). A systematic review and meta-analysis of studies using the STRATIFY tool for prediction of falls in hospital patients: How well does it work? *Age and Ageing, 37*(6), 621-627. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afh017>

1093/ageing/afn203

- Perell, K. L., Nelson, A., Goldman, R. L., Luther, S. L., Prieto-Lewis, N., & Rubenstein, L. Z. (2001). Fall risk assessment measures: An analytic review. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(12), M761-M766.
- Pickett, W., Streight, S., Simpson, K., & Brison, R. J. (2003). Injuries experienced by infant children: A population-based epidemiological analysis. *Pediatrics*, 111(4 Pt 1), e365-e370.
- Razmus, I., Wilson, D., Smith, R., & Newman, E. (2006). Falls in hospitalized children. *Pediatric Nursing*, 32(6), 568-572.
- Ryan-Wenger, N. A., Kimchi-Woods, J., Erbaugh, M. A., LaFollette, L., & Lathrop, J. (2012). Challenges and conundrums in the validation of pediatric fall risk assessment tools. *Pediatric Nursing*, 38(3), 159-167.
- Schaffer, P. L., Daraiseh, N. M., Daum, L., Mendez, E., Lin, L., & Huth, M. M. (2012). Pediatric inpatient falls and injuries: A descriptive analysis of risk factors. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 17(1), 10-18. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6155.2011.00315.x>
- Shin, H. J., Kim, Y. N., Kang, H. S., Shim, M. S., Shul, J. O., Jung, M. R., et al. (2009, November). *Development of pediatric fall risk assessment tool and prevention interventions for child hospital*. Paper presented at the 16th Clinical Nursing Research Conference of Seoul National University Hospital, Seoul.
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-1707. <http://dx.doi.org/10.1056/nejm198812293192604>
- Yun, O. B., & Kang, H. S. (2009). Characteristics of children admitted to a pediatric emergency department following an accident. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 15(1), 79-91.