

# 기존 낙상위험 사정 도구의 낙상 과거력 변인 효과\*

박 인 숙<sup>1)</sup>

## 서 론

### 연구의 필요성

낙상은 의료기관에서 빈번하게 발생하는 위해사건(adverse event) 중 하나이다. 특히 입원환자 낙상은 과거 50년 동안 간호서비스의 주요 질 지표로 다루어져 왔다(Hendrich, Bender, & Nyhuis, 2003). 그럼에도 입원환자 낙상 통계에 따르면 전체 입원의 1.9-3.0%에서 낙상이 발생하는 것으로 추정되고 있다(Capezuti et al., 2008; Oliver, Daly, Martin, & McMurdo, 2004). 이는 미국의 연평균 입원 건수 37백만을 기준으로 볼 때 매년 약 1백만 명 입원에서 발생하는 수치이다. 또한 낙상으로 인한 손해는 낙상환자 6-44%에서 발생하며 매년 약 90,000명(28%)이 심각한 손상에 노출된다(Hitcho et al., 2004). 국내 의료기관에서의 낙상 발생률은 Kim과 Seo의 연구(2002)에서 추정된 일개 3차 의료기관 발생률 0.08% 이의 정확한 통계가 없고 의료기관 내부에서도 현황 파악이 어렵다(Kim, Lee, & Eom, 2008). 그러나, 낙상은 실무에서 꾸준히 발생하는 유해사건으로 효과적인 실무 개선이 절실히 요구되는 주제이다.

그 동안 입원환자 낙상 연구는 위험 요인 규명, 낙상위험 예측 도구 개발, 중재 개발 및 적용 등을 중심으로 국내외에서 널리 이루어져왔다. 2005년 미국 병원인증위원회는 낙상위험 사정 도구 적용과 주기적인 재사정을 환자안전 지표에 필수 항목으로 포함하면서 임상에서 효과적인 예방전략 개발과

수행 평가를 요구하고 있다(The Joint Commission, 2007). 하지만 현재 사용하고 있는 위험사정 도구의 제한점과 적용 방안의 개선, 예방 중재 내용의 차별화 없이는 병원인증위원회의 노력이 제대로 결실을 맺기 어렵다는 의견이다(McFarlane-Kolb, 2004; Oliver et al., 2004).

국내 입원환자들의 낙상위험 사정 도구의 실무 적용 상황을 살펴보면, 간호부 차원의 환자안전 지침을 통해 모든 입원환자를 대상으로 초기평가를 실시하고, 이후 일주일 또는 매일 주기적으로 재평가를 실시하여 고위험군을 확인하고 예방활동을 하도록 규정하고 있다. 그러나 예방 활동이 구체적으로 무엇인지 정의되어 있지 않고 일상 간호활동과의 차별화도 언급되어 있지 않다. 외국의 선진 사례를 보면, 침상열 포스터 부착, 환자/보호자 교육, 환경 평가, 간호계획 포함, 의료팀 경고 등을 통해 차별화된 실무를 구체적으로 수행할 수 있도록 시스템화하고 있다(Dyke et al., 2010). 하지만 국내외 모두 낙상위험 사정 도구 개선과 관련해서 별다른 진전이 없다. 실무 환경에 따라 반복사정의 주기에 차이는 있으나 거의 모든 입원환자를 대상으로 수작업의 위험 사정을 강조하지만, 그에 따른 효과가 명확하지 않아 간호사들의 도구 사용 불만과 함께 장기적으로 의료자원 활용에서의 효율성 문제를 초래하고 있다. 최근 Kim 등의 연구(2008)에 의하면 실무에서 사용하는 위험사정 도구 중 낙상도구에 대한 불만이 높게 나타났다. 근래 예방 중재에 대한 의료계 관점은 고위험 환자를 정확히 규명하여 초기부터 중재를 차별화하는 것이다. 즉 위험평가가 정확도를 높여 중재를 집중함으로써 효과와 효율, 안

주요어 : 낙상, 위험도 평가, (낙상) 과거력, 평가 예측도, 민감도와 특이도

\* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(No. 2010-0005952)

1) 보라매병원 간호과장(교신저자 E-mail: ihnsokp@yahoo.co.kr)

접수일: 2012년 1월 24일 1차 수정일: 2012년 8월 8일 2차 수정일: 2012년 8월 31일 게재확정일: 2012년 11월 25일

전성, 사용자 만족도를 모두 보장하는 전략을 사용하는 것이다(Reddy, Gill, & Rochon, 2006). 이러한 관점에서 보면 현재 낙상에방 중재는 위험사정 도구 자체의 문제점과 적용 방법에 개선이 필수적이다.

기존 낙상 위험요인에 관한 연구를 살펴보면 몇 가지 공통점을 찾을 수 있다. Oliver 등(2004)은 1966년부터 2002년까지 발표된 연구에 대하여 체계적인 문헌고찰을 통해 불안정한 걸음걸이, 증가된 배설 요구, 혼동, 진정제 투여, 낙상 과거력의 다섯 가지 요인이 거의 모든 환경과 대상자에서 공통적으로 나타나는 요인임을 발견했다. Vassallo 등(2004)은 낙상으로 상해를 입은 환자를 조사한 결과 낙상 과거력, 혼동, 불안정한 걸음걸이가 주요 위험요인이라고 하였다. Ruchinskas (2003) 또한 낙상 과거력이 낙상을 예측하는 주요 변인 중 하나라고 하였고, Healey, Monro, Cockram, Adams와 Heseltine (2004)은 낙상 과거력을 고위험 환자 구분 트리가지 변수로 사용하였다. 이처럼 낙상 과거력은 어느 사정도구나 위험요인 연구에서도 공통적으로 강조되는 변수이다. 그러나 국내 널리 사용되는 STRATIFY나 보바스기념병원 낙상위험 사정도구를 살펴보면, 낙상 과거력이 다른 변수와 동일한 가중치로 고려되고 있다(Milisen et al., 2007; Kim et al., 2008). 만약 낙상 과거력이 추가 낙상 발생을 좌우하는 데 크게 기여하는 변수라면, 낙상 과거력이 있는 환자군과 과거력이 없는 환자군의 위험사정 도구 예측력이 달라질 수 있다. 즉 낙상 과거력 환자군에서의 위험군과 과거력이 없는 환자군에서의 위험군 신뢰도가 달라진다는 것이다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 탐색하고자 하였다. 즉 낙상 과거력 변인 효과가 다른 위험요인과 어떻게 다른지, 그에 따라 위험사정 도구 정확성이 달라지는지 살펴보았다. 만약 낙상 과거력에 따라 위험사정 도구 정확성이 달라진다면 실무 적용 방법에서의 차별화가 필수적이기 때문이다.

## 연구의 목적

본 연구의 구체적 연구 목적은 다음과 같다.

- 낙상 과거력 유무에 따른 낙상 발생율을 비교한다.
- 낙상 과거력 유무에 따른 낙상발생의 상대적 영향 크기를 파악한다.
- 낙상 과거력 유무에 따른 위험 사정도구 성능을 비교한다.

## 연구 방법

### 연구 설계

서울 시내 일개 3차 대학병원 내과 입원환자를 대상으로

한 후향적 코호트 연구이다.

### 연구 대상

본 연구는 2009년 1월부터 12월까지 12개월 동안 서울의 일개 3차 대학병원 내과병동에 입원한 환자를 대상으로 하였다. 본 연구에서 사용한 낙상 정의는 미국 국립 간호 질 지표 데이터베이스 (National Database of Nursing Quality Indicator, NDNQI)에서 제시하고 있는 ‘환자의 상해유무와 상관없이 계 획되지 않은 상태에서 바닥에 환자가 위치하는 상태’로 해당 의료기관에서 사용하고 있는 정의와 동일하다.

대상 의료기관은 2006년부터 정책적으로 자발적인 낙상 사건의 보고를 권장하면서 모든 입원환자 대상의 위험 사정 도구 적용을 의무화했고, 2009년부터 일주일 단위의 반복 평가를 정책적으로 의무화했다. 그래서 데이터 수집이 진행된 2010년을 기준으로 반복 재측정이 수행된 2009년을 데이터 수집기간으로 선택하여 해당 기간에 입원한 환자를 대상으로 선정하였다. 본 연구에서 낙상 발생군은 해당 기간 동안 자체 사건보고체계를 통해 낙상 발생이 간호부에 공식 보고된 환자로서 내과 입원환자 125명이었다. 비발생군은 동일 기간 동안 내과에 입원한 21,257명이었다.

그 결과 대상 의료기관 2010년 내과 간호단위 낙상 발생률은 0.59%로 나타났다. 이는 기존에 알려진 0.08%보다는 높은 수준이지만, 위험 사정 도구 예측력을 살펴보기에는 낮은 수준이었다. 이에 연구팀에서는 비발생 환자 데이터 전수를 조사하는 것이 비용효과 측면에서 현실성이 떨어지고 효율적이지 않다고 판단하였다. 즉 낮은 사건 발생률은 예측 모델의 예측도에 크게 영향을 주기 때문이다(Brenner & Gefeller, 1997; Poses, Cebul, Collins, & Fager, 1986; Steinberg, 2009).

이에 본 연구팀에서는 사건 발생률이 예측도에 미치는 영향을 보강하는 방법으로 Steinberg (2009)가 제안한 표본 추출 방법을 이용하였다. Steinberg (2009)는 사건 발생률이 낮은 사건의 경우 최소 10% 전후 비율의 표본추출을 통해 모델의 안정성을 높일 것을 추천하였다.

따라서 본 연구에서는 낙상군 125명을 기준으로 비낙상군 1,125명을 계층적 표본추출을 통해 선정하였다. 이 때 사용한 변수는 사전 연구(Park, Cho, Kim, & Kim, 2011)에서 발생군과 비발생군 차이가 큰 변수로 알려진 재원일수, 세부 진료과, 나이였다. 세부 진료과는 알리지, 순환기, 내분비, 소화기, 혈액종양, 감염, 류마티스, 신장, 호흡기 9개이며, 나이는 낙상 발생군 평균이 63.8세 (SD 15.5), 비발생군 평균이 58.2세(SD 15.6)임을 감안하여 50대를 기준으로 50세 이상과 미만으로 구분하였다. 그러나 비발생군 표출 과정에서 표출단위에 매칭되는 환자가 없는 경우가 있었으며 이런 경우 가장 근접한

연령층을 표출하였다. 재원일수는 해당 의료기관 평균 재원일수 10일과 낙상환자 재원일수 분포의 상위 사분위수에 해당하는 50일을 기준으로 단기, 중기, 장기 입원으로 구분하였다. 이렇게 구분된 재원일수, 세부 진료과, 나이의 54개 표출단위별 발생군 분포에 따라 비발생군을 동일한 분포로 9배수가 되도록 추출하였다.

## 연구도구 및 자료수집

해당 의료기관 낙상위험 사정도구는 2005년 간호부와 의료질관리팀이 문헌고찰(Currie, Mellino, Cimino, & Bakken, 2004; Hendrich et al., 2003; Morse, Prowse, Morrow, & Federspiel, 1985; Oliver et al., 2004)과 실무 전문가의 의견수렴을 거쳐 위험요인을 추출, 개발한 것이다. 도구를 개발한 후 간호부 규정위원회 수간호사 10인이 도구의 내용과 타당도를 검토하였다. 이 도구는 9개 위험요인 즉, 낙상 과거력, 나이, 위험 약물 투약 건수, 위험 증상, 배설 문제, 보행 장애, 정서적 불안정, 혼돈이나 판단장애, 시력이나 청력장애로 구성되어 있으며, 각 문항은 0, 1점의 이분형으로 해당 위험요인이 있는 경우 1점, 없는 경우 0점으로 구분한다. 낙상 과거력은 최근 3개월 이내를 기준으로 하며, 나이는 70세를 기준으로 한다. 위험 약물에는 이노제, 항고혈압제, 혈당강하제, 항경련제, 진정제, 항정신성 약물이 포함되며, 위험 증상으로는 부정맥, 체위성 저혈압, 호흡곤란, 현기증이 포함된다. 배설 문제로는 실변, 요실금, 야뇨증, 긴박뇨, 빈뇨 여부가 판단 기준이 된다. 낙상 위험군에 대한 최종 판단은 9개 항목의 총점을 구한 후 이 값이 6점 이상인 경우 고위험, 2-5점은 중등도 위험, 1점 이하는 저위험으로 판단한다. 낙상 고위험군의 경우 적극적인 간호중재 계획을 수립하여 수행하도록 업무의 지침화가 되어 있다. 간호사는 이후 일주일 간격으로 정기적 재평가를 통해 환자상태 변화에 따른 주기적 낙상위험 상태를 동일한 도구를 이용하여 반복 평가한다.

낙상위험 사정 도구는 개발과 함께 전자의무기록시스템이 도입되어 전자간호기록의 일부로 전산화되었다. 따라서 모든 입원환자 낙상위험 사정도구 적용 결과는 전자간호기록으로 저장되어 있다. 본 연구에서는 2009년 한 해 동안의 내과 입원 환자 중 낙상군과 비낙상군의 환자 목록과 입원일, 퇴원일을 조사한 후, 각 입원일 첫 날 측정된 낙상위험 사정도구 점수와 낙상발생 전에 측정된 사정도구 변수, 그리고 낙상위험 사정도구에 포함되어 있지 않지만 낙상과 관련이 많은 것으로 알려진 동반질환(진단명) 개수, 중증도 분류, 입원 중 투약 종류와 개수를 전자의무기록으로부터 추출하였다. 자료추출은 2010년 7-8월 2개월 동안 이루어졌다. 중증도 분류 도구는 2002년 병원간호사회에서 개발한 한국형 환자분류 도구(Lee

et al., 2000)를 사용하여 측정된 점수로 1-4군으로 구분하고 점수가 높을수록 중증도가 높음을 의미한다.

입원 중 투약은 문헌고찰(Kwon & Kim, 2007; Sung, Kwon, & Kim, 2006; Kim et al., 2008)에서 낙상발생과 연관이 있는 것으로 알려진 이노제, 항고혈압제, 항정신성약물, 진정수면제, 항경련제, 진통제, 항부정맥제, 항구토제 범주로 구분하고, 일 평균 투약건수를 간호사 투약수행 기록으로부터 해당 의료기관에서 사용하는 약물코드를 이용하여 검색, 추출하였다. 예를 들면, 이노제 범주의 경우 이노제와 하제를 포함하여 32개 약품을 사용하고 있었으며 그에 해당하는 32개 코드를 환자별 투약기록으로부터 검색하였다.

본 연구는 해당 의료기관 연구윤리심의위원회 심사를 거쳐 승인(H-0804-034-241)을 받았으며 데이터 추출과정에서 환자를 식별할 수 있는 환자인식정보를 제거하였다.

## 자료 분석

낙상 발생군과 비발생군의 일반적 특성은 서술통계와 그룹간 평균의 비교를 통해 살펴보았다. 낙상 과거력 유무에 따른 발생률 비교와 발생군과 비발생군 그룹간 비교는 각각 Chi-Square test와 t-test 검증을 이용했다. 다만 낙상 과거력이 있는 대상자가 모두 35명으로, 비발생군에 10명, 발생군에 25명 분포하고 있어 각 그룹의 정규성을 가정하기 어렵다는 판단 하에 Fisher's exact test와 Kruskal-Wallis test를 함께 적용하였다. 낙상 과거력의 상대적 위험도는 로지스틱 회귀분석을 통해 승산비로 살펴보았으며, 위험사정 도구 성능은 낙상발생 전 마지막 측정된 점수를 이용하여 낙상 과거력 환자군과 비낙상 과거력 환자군으로 나누어 민감도, 특이도, 양성예측도와 음성예측도를 산출하였다. 데이터 분석은 윈도우 SAS v.9.1 (SAS version 9.0, SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하였다.

## 연구 결과

### ● 낙상 발생군과 비발생군의 일반적 특성

낙상 발생군과 비발생군의 일반적 특성을 살펴보면 나이, 재원일수, 세부 진료과 분포는 계층 표출을 통해 통제했기 때문에 그룹 간 차이는 보이지 않았다. 그 외 성별 분포와 평균 중증도 분류 점수에서는 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 동반질환 수, 즉 의학진단 수에 있어서는 발생군이 평균 1.23개 진단명, 비발생군이 1.10개 진단명을 갖고 있었으며 발생군이 통계적으로 유의하게 더 많은 진단명을 갖고 있는 것으로 나타났다(Table 1).

Table 1. Group Comparison of Demographic Characteristics between Fall Group and Non-fall Group

Characteristic		N	Fall group (N=125) (%)	Non-fall group (N=1,125) (%)	$\chi^2$ or t ( <i>p</i> )
Gender	M	722	74 (10.25)	648 (89.75)	0.12 (.731)
	F	528	51 (9.66)	477 (90.34)	
Age, (yr)	Under 50	314	23 (7.35)	290 (92.65)	3.31 (.068)
	Over 50	935	101 (10.90)	834 (89.10)	
Length of stay (days)	Less than 10	276	23 (8.33)	253 (91.67)	1.13 (.568)
	From 10 to 50	771	80 (10.38)	691 (89.62)	
	More than 50	203	22 (10.84)	181 (89.16)	
Medical department	Allergy	20	2 (10.00)	18 (90.00)	0.09 (1.000)
	Cardiology	159	15 (9.43)	144 (90.57)	
	Endocrinology	40	4 (10.00)	36 (90.00)	
	Gastroenterology	150	15 (15.15)	135 (90.00)	
	Hematology	489	50 (10.23)	439 (89.78)	
	Infectious disease	20	2 (10.00)	18 (90.00)	
	Rheumatology	79	8 (10.23)	71 (89.87)	
	Nephrology	150	15 (10.00)	135 (90.00)	
Pulmonology	143	14 (9.79)	129 (90.21)		

Table 2. Comparison of Falls and Non-falls by Previous Fall History

Variables	Non-fall history group, (N=1,203)		Fall history group, (N=35)		$\chi^2$ ( <i>p</i> )
	Falls	Non-falls	Falls	Non-falls	
Number of falls (%)	99 (8.23)	1,104 (91.77)	25 (71.43)	10 (28.57)	150.72 (<.001)

Table 3. Comparison of Clinical Characteristics of Fall and Non-fall Group by Fall History

Variables	Non-fall history group, M (SD)		t ( <i>p</i> ) or $\chi^2$ ( <i>p</i> )	Fall history group, M (SD)		$\chi^2$ ( <i>p</i> )	
	Falls (N=99)	No falls (N=1,104)		Falls (N=25)	No falls (N=10)		
	Fall risk score at admission	1.55 (1.41)		1.09 (1.13)	3.11 (.002)		3.04 (1.65)
Fall risk score at the last week before fall	1.79 (1.30)	1.38 (1.40)	2.80 (.005)	3.08 (1.12)	3.30 (1.57)	0.00* (.954)	
Average number of medications per day	4.11 (3.34)	9.40 (22.57)	0.05 (.832)	8.32 (8.44)	5.70 (3.98)	0.83* (.361)	
Length of stay (days)	29.67 (28.88)	26.63 (34.65)	9.20 (.002)	54.64 (63.34)	26.10 (30.86)	1.93* (.165)	
Number of diagnoses	1.22 (0.55)	1.10 (0.34)	2.20 (.030)	1.24 (0.44)	1.10 (0.32)	0.85* (.357)	
Severity classification	Class 1	22 (23.66)	65 (5.89)	51.92 (<.001)	2 (8.33)	1 (10.00)	0.43† (1.000)
	Class 2	62 (66.67)	687 (62.23)		17 (70.83)	7 (70.00)	
	Class 3	6 (6.45)	284 (25.72)		4 (16.67)	2 (20.00)	
	Class 4	3 (3.23)	68 (6.16)		1 (4.17)	0 (0.00)	

\* = Kruskal-Wallis test results; † = Fisher's exact test results

● 낙상 과거력 유무에 따른 낙상 발생률과 관련 변수 낙상 과거력을 기준으로 대상자를 구분한 후 낙상 발생률을 살펴본 결과, 비낙상 과거력 환자군 1203명 중 99명 (8.23%)에서 낙상이 발생한 반면, 낙상 과거력 환자군의 경우는 35명 중 25명(71.43%)이 낙상하여 높은 낙상 발생률을 보였다( $\chi^2=150.72$ ,  $p<.001$ )(Table 2). 낙상 과거력 유무에 따라

입원 시 사정 도구 점수, 낙상발생 전 사정 도구 점수, 일평균 투약 회수, 재원기간, 진단명 개수, 환자분류를 분석한 결과, 비낙상 과거력 환자군에서는 일평균 투약 회수를 제외하고 모두 통계적으로 유의한 요인으로 나타났다(Table 3). 즉, 입원 시, 낙상발생 전 측정된 위험점수 모두 발생군에서 유의하게 높았으며, 재원기간도 길고 진단명 개수도 더 많았던 것

Table 4. Comparison of the Results of Fall Risk Assessment Tool by Fall History

Items in fall risk assessment tool		Non-fall history group, Frequency (%)		$\chi^2$ ( <i>p</i> )	Fall history group, Frequency (%)		$\chi^2$ ( <i>p</i> )
		Falls (N=99)	No falls (N=1104)		Falls (N=25)	No falls (N=10)	
Culprit medications	Absent	30 (30.30)	457 (41.43)	4.67 (.031)	5 (20.00)	1 (10.00)	0.50† (.649)
	Present	69 (69.70)	646 (58.57)		20 (80.00)	9 (90.00)	
Risk sign/symptom	Absent	66 (66.67)	787 (71.29)	0.94 (.332)	21 (84.00)	3 (30.00)	9.6† (.004)
	Present	33 (33.33)	317 (28.71)		4 (16.00)	7 (70.00)	
Urinary incontinence/frequency	Absent	90 (90.91)	1040 (94.20)	1.73 (.189)	22 (88.00)	8 (80.00)	0.37† (.610)
	Present	9 (9.09)	64 (5.80)		3 (12.00)	2 (20.00)	
Gait deficit	Absent	64 (64.65)	865 (78.42)	9.82 (.002)	13 (52.00)	8 (80.00)	2.33† (.252)
	Present	35 (35.35)	238 (21.58)		12 (48.00)	2 (20.00)	
Psychological irritability	Absent	83 (83.84)	995 (90.13)	3.86 (.050)	18 (72.00)	10 (100.0)	3.50† (.084)
	Present	16 (16.16)	109 (9.87)		7 (28.00)	0	
Cognitive impairment	Absent	90 (91.92)	1028 (93.12)	0.20 (.654)	22 (88.00)	8 (80.00)	0.37† (.610)
	Present	8 (8.08)	76 (6.88)		3 (12.00)	2 (20.00)	
Visual or hearing deficit	Absent	92 (92.93)	1032 (93.48)	0.04 (.833)	22 (88.00)	9 (90.00)	0.03† (1.000)
	Present	7 (7.07)	72 (6.52)		3 (12.00)	1 (10.00)	

† = Fisher's exact test results

Table 5. Logistic Regression of Fall-relevant Variables (S.E: standard error, OR: odds ratio)

Variable	$\beta$	S.E	<i>p</i>	OR	95% Confidence Interval	
Number of diagnoses	0.68	0.24	.004	1.98	1.24 ~ 3.16	
Severity Classification	Class 2	-1.63	0.30	< .001	0.20	0.11 ~ 1.35
	Class 3	-3.67	0.51	< .001	0.03	0.01 ~ 0.35
	Class 4	-3.92	0.79	< .001	0.02	0.00 ~ 0.09
Fall history	3.24	0.44	< .001	25.42	10.77 ~ 60.00	
Culprit medications	30.21	0.25	.389	1.24	0.76 ~ 2.02	
Risk signs/symptoms	-0.33	0.27	.221	0.72	0.43 ~ 1.22	
Urinary incontinence/ frequency	0.28	0.43	.507	1.33	0.57 ~ 3.07	
Gait deficit	1.36	0.28	< .001	3.90	2.24 ~ 6.81	
Psychological irritability	1.01	0.37	.007	2.74	1.32 ~ 5.71	
Cognitive impairment	< -0.01	0.50	.995	1.00	0.37 ~ 2.67	
Visual or hearing deficit	-0.15	0.46	.750	0.87	0.36 ~ 2.11	

으로 나타났다. 그러나 낙상 과거력 환자군에서는 6가지 변수 모두 낙상 발생과 관련이 없는 것으로 나타났다.

낙상발생 시점을 기준으로 가장 근접한 시기에 측정된 사정도구 세부 항목을 비교한 결과, Table 4와 같이 비낙상 과거력 환자군에서는 위험약물 투여, 보행장애, 심리적 불안 3

개 항목이 통계적으로 유의한 관련성을 보였고 나머지 4개 항목은 관련이 없는 것으로 나타났다. 그러나 낙상 과거력 환자군에서는, 비낙상 과거력 환자군에서 유의한 관련성을 보였던 3개 항목 모두 통계적으로 유의하지 않았으며, 위험 증상 (부정맥/ 어지러움증/ 호흡곤란/ 체위성 저혈압) 항목만이 통

Table 6. Comparison of Fall Risk Assessment Accuracy by Previous Fall History (cutoff = 2)

Group	Sensitivity	Specificity	Positive predictive value	Negative predictive value
Non-fall history group	0.53	0.63	0.11	0.94
Fall history group	0.96	0.00	0.71	0.00

계적으로 유의한 관련성을 보였다.

● 낙상 발생 예측에서 낙상 과거력 변인 승산비(odds) 비교  
초기 분석에서 낙상발생과 관련성이 있는 것으로 나타난 재원기간, 진단명 개수, 중증도 분류 중 층화 변수였던 재원기간을 제외한 진단명 개수, 중증도 분류 효과를 고려하고, 사정도구의 나이 항목을 제외한 8개 항목 효과를 로지스틱 회귀분석으로 분석한 결과, Table 5와 같이 낙상 과거력 변인 승산비 25.41 (95% 신뢰도구간: 10.77-60.00)로 높게 나타났다. 그 외 보행장애가 있는 경우 약 4배 가능성이 증가하며, 정서적 불안정이 있는 경우 약 2.7배 가능성이 유의하게 증가하고 있었다. 그 외 위험약물 투약, 위험 증상, 배설 문제, 혼돈이나 판단장애, 시력이나 청력장애는 유의한 차이가 없었다.

● 낙상 과거력 유무에 따른 사정도구 예측 정확성 비교  
낙상 과거력이 없는 환자군의 위험사정 도구의 전반적 정확도를 중등도(기준점 2) 이상으로 보수적으로 설정하여 살펴본 결과, Table 6과 같이 민감도, 특이도가 전반적으로 낮은 것을 볼 수 있다. 예측도에 있어서는 양성 예측도가 매우 낮고 음성 예측도는 상대적으로 높았다. 그러나 낙상 과거력이 있는 환자군에서의 정확도는 민감도가 높은 반면 특이도가 0.01 보다 작게 나타났다. 예측도 또한 양성 예측도가 높은 반면, 음성 예측도는 0.01 보다 작았다.

## 논 의

본 연구는 낙상 과거력 유무가 낙상 발생군과 비발생군 간 관련 요인에 영향을 주는지, 그리고 기존 위험사정 도구 정확도가 그러한 차이에 영향을 받는지 살펴보는 것이었다. 그 결과 낙상 과거력을 가진 환자군에서 약 9배 정도 가까운 비율로 낙상 발생률이 높았으며, 낙상발생 관련 요인도 전혀 다른 양상을 보이는 것으로 나타났다. 즉, 비낙상 과거력 환자군에서 통계적으로 관련성을 보인 변인들이 모두 낙상 과거력 환자군에서는 의미가 없었다. 또한 관련 요인 영향을 통제한 상태에서 낙상 과거력 변인은 낙상 가능성을 25배 증가시키는 주요 변인이었으며, 이는 기존 낙상위험 사정도구 정확도에도 영향을 주고 있었다.

이처럼 낙상 과거력은 낙상위험 사정도구의 어떤 항목보다

도 낙상을 예측하는 데 영향력을 주는 변수이다. 따라서 입원 시 낙상 과거력이 있는 환자나 입원 중 낙상을 경험한 환자 에 대해서는 비낙상 과거력 환자군과 다른 전략과 접근이 효과적일 수 있다. 특히 비낙상 과거력 환자군의 사정도구 정확도에서도 나타났듯이 기존 사정도구 민감도, 특이도가 낮아 실무에 도움이 되지 못한 상황에서는 더욱 더 그러하다. 민감도 53%는 동전 던지기와 같은 무작위 사건 확률에 가까운 수준으로 사정 도구 예측력을 기대하기 어려우며, 63% 특이도도 실무에서 수용 가능한 기준에 훨씬 못 미치는 수준이다. 따라서 본 연구 로지스틱 회귀분석에서 유의한 변인으로 나타난 진단명 개수와 중증도 분류를 추가로 고려하여 비낙상 과거력 환자군 위험 사정도구를 보완할 필요가 있겠다. 특히 진단명 개수의 증가는 동반질환으로서 고혈압이나 당뇨 등 만성질환 가능성을 증가시키므로 환자 취약성을 의미하는 변인으로 의미가 있다. 중증도 분류는 실무에서 간호 요구도를 반영하는 지표로서, 낮은 간호 요구도를 가진 환자에게 낙상이 더 잘 발생하고 해석할 수 있다. 즉 1군을 기준으로 2군의 경우 낙상 발생 가능성이 5배 줄고, 3군의 경우 33배, 4군의 경우 50배로 의미 있게 크게 줄어들고 있었다. 그러나 낙상 발생과 중증도 분류 간의 관계에 대해서는 기존 연구에서 다루어진 바가 별로 없다. 따라서 중증도 분류를 낙상 발생 예측 요인으로 고려할 수 있는지에 대해서는 더 심도 있는 연구가 더 필요한 것으로 여겨진다.

한편, 낙상 과거력 환자군에서는 위험 사정 도구 적용 자체가 별 의미가 없었다. 그 이유는 매우 낮은 특이도와 음성 예측도로 인해 저위험군으로 판정이 되더라도 결과를 신뢰할 수 없기 때문이다. 즉, 도구 점수와 무관하게 거의 대부분 환자에게 사건이 발생할 가능성이 있음을 의미한다. 따라서 낙상 과거력 환자군은 초기부터 고위험군으로 분류하여 관리하는 것이 간호자원 활용 측면에서 유리하다고 볼 수 있다. 그 외 다른 방안으로는 낙상 과거력 환자군 수를 충분히 확보하여 이들의 특성을 분석한 후 민감도, 특이도가 높은 새로운 도구를 개발하는 것도 방안이 될 수 있다.

본 연구에서 사용된 도구의 낙상 과거력은 최근 3개월 이내 낙상 유무를 의미한다. 그러나 기존 연구에서 개발된 낙상 위험 사정도구를 살펴보면, 그 정의가 모호하거나 최근 3개월, 또는 입원 후 낙상으로 제한되어 있는 등 도구별 기준이 다른 것을 볼 수 있다. STRATIFY는 도구 개발 연구에서는

입원 후 낙상으로 정의했으나, 타당성 검증 연구에서 최근 6개월 이내로 기준을 수정했고, Morse의 경우 낙상 과거력 기한에 대한 기준이 없다(Milisen et al., 2007; O'connell & Myers, 2002). 보바스기념병원 도구는 1년 이내, 1-5개월 이내, 4주 이내 기준에 따라 1~3점으로 구분하고 있다(Kim et al., 2008). 존스홉킨스병원 도구는 입원 전 6개월 이내로 명시하고 있다(Poe, Cvach, Gartrelu, Radzik, & Joy, 2005). 따라서 낙상 과거력 유무 기준에 대해서는 추가 연구가 필요한 것으로 보인다. 도구에 따라 개발 및 사용 환경이 상급 종합병원 또는 지역사회 노인 요양기관 등으로 달라지고, 그에 따라 대상 환자군 특성이 달라짐으로써 낙상 과거력에 대한 기준도 다른 것으로 여겨진다.

Healey 등(2004)과 McFarlane-Kolb (2004)는 낙상 과거력을 고위험 환자 구분 트리야지 변수로 사용하여 중재를 제공했다. 그러나 중재 효과 유의성을 보여주는 데는 실패했다. 그 원인으로 Healey 등(2004)은 간호사 대 환자 비율과 같이 중재 전달 과정의 여러 시스템적 문제를 제기했으나, 입원 시 초기 사정과 지속적인 반복 사정 과정에서의 정확한 데이터 수집이 더 중요하다고 여겨진다. 본 연구의 데이터 수집 과정에서 환자의 낙상 과거력 값이 일관되지 않은 사례를 볼 수 있었다. 예를 들면, 입원 시점의 낙상 과거력 값이 '없음'인 환자가 일주일 단위의 반복 사정 과정에서 일시적으로 '있음'으로 되었다가 다시 '없음'으로 변경된 사례, 또는 낙상 발생 환자임에도 불구하고 발생 이후 위험사정 도구 항목의 낙상 과거력이 '없음'으로 기록된 사례를 들 수 있다. 이에 대해 대상 의료기관 실무자들은 간호사들이 이전 데이터를 보고 그대로 복사하거나 습관적으로 클릭하여 값을 선택, 입력하는 경우가 있다는 의견을 주었다. 그래서 해당 의료기관에서는 입원 시 낙상 과거력 사정의 정확성을 높이기 위해 전자간호 기록의 입원 시 간호력 조사 화면에 이전 입원 기록을 조회할 수 있는 기능을 제공하여 환자 또는 보호자 인터뷰 외 과거 간호기록을 통해 정확한 데이터 수집을 할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 입원 시 낙상 과거력 값을 기준으로 고려하였으나, 낙상 과거력을 트리야지 변수로 사용할 경우 이러한 데이터 정확성과 일관성 문제는 반드시 고려해야 할 부분이다.

본 연구는 다음과 같은 두 가지 제한점을 갖고 있다. 첫 번째는 제한된 연구 대상자 선정과 그로 인한 낙상 환자군 수 제한으로 본 연구 결과를 다른 의료기관 내과 입원환자에게 일반화 하는 데 주의가 필요하다. 즉, 본 연구는 일개 대학병원에 1년 동안 입원한 환자를 대상으로 한 점과 대상 집단의 낮은 낙상 발생율로 인해 낙상 발생군 수가 35명으로 적었다. 이를 보상하기 위해 발생군을 기준으로 비발생군을 층화 표본 추출하였으며, 통계 분석 과정에서 비모수 분석을 사용하

였다. 표본 추출 과정에서 층화 변수로 사용된 것은 재원기간, 세부 진료과, 나이 3개 변수로, 재원기간은 입원 시점에 알 수 없는 변수이며 세부 진료과와 나이는 낙상 발생과의 관련성이 적거나 기존 연구에서 이점이 있는 변수이다. 지역 사회 재가 또는 요양원 시설 노인의 경우는 나이가 중요한 예측요인 중 하나로 여겨지고 있으나(Mahoney, 1998; Rubenstein, Powers, & MacLean, 2001; Sohng & Choi, 2007), 급성기 입원환자 대상 연구에서는 나이가 예측요인의 하나라고 나타난 연구(Sung et al., 2006)와 그렇지 않다는 연구(Currie et al., 2004; Morse et al., 1985)가 있다. 두 번째는 후향적 데이터를 사용했기 때문에 낙상 발생군은 자발적 사건 보고 체계를 통해 간호부에 공식적으로 보고된 사례를 기준으로 하였다. 따라서 자발적 보고가 이루어지지 않은 낙상 사례가 있을 수 있으며, 이를 고려한 후향 전향적 연구가 필요하다.

## 결론 및 제언

본 연구는 입원 환자 낙상문제 접근을 모색함에 있어 낙상 과거력에 초점을 두고 이 변인을 초기 환자분류 기준으로 활용할 수 있는지 여부를 살펴본 서술적 연구이다. 이를 위해 2009년 12개월 동안 서울시내 일개 3차 대학병원 내과 입원 환자를 표본 추출하여 낙상 발생군과 비발생군 간 임상특성, 낙상 발생 예측에서의 낙상 과거력 변인 효과, 낙상 과거력에 따른 위험 사정도구 정확도 차이를 살펴보았다.

그 결과 낙상 과거력이 있는 경우 낙상 발생율이 9배 높았으며, 비낙상 과거력 환자군에서 통계적으로 관련성을 보인 변인들 모두 낙상 과거력 환자군에서는 의미가 없었다. 또한 관련 요인 영향을 통제한 상태에서 낙상 과거력 변인은 낙상 가능성을 25배 증가시키는 주요 변인이었다. 비낙상 과거력 환자군에서 낙상위험 사정도구 정확도는 수정, 보완이 불가피한 것으로 나타났으며, 낙상 과거력 환자군에서는 사정 도구 사용 자체가 의미 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 입원 시점의 트리야지 변수로서 낙상 과거력 변인 활용 유용성을 지지하는 것이다.

## References

- Brenner, H., & Gefeller, O. (1997). Variation of sensitivity, specificity, likelihood ratios and predictive values with disease prevalence. *Statistics in Medicine*, 16, 981-991.
- Capezuti, E., Zwicker, D., Mezey, M., Fulmer, T., Gray-Miceli, D., & Kluger, M. (2008). *Evidence based geriatric nursing protocols for best practice* (3rd ed.). New York: Springer Publishing Company.

- Currie, L. M., Mellino, L. V., Cimino, J. J., & Bakken, S. (2004). Development and representation of a fall-injury risk assessment instrument in a clinical information system. *Studies in Health Technology and Informatics*, 107, 721-725.
- Dykes, P. C., Carroll, D. L., Hurley, A., Lipsitz, S., Bcomm, A. B., Chang, F., et al. (2010). Fall prevention in acute care hospitals: A randomized trial. *Journal of the American Medical Association*, 304, 1912-1918.
- Healey, F., Monro, A., Cockram, A., Adams, V., & Heseltine, D. (2004). Using targeted risk factor reduction to prevent falls in older in-patients: A randomized controlled trial. *Age and Ageing*, 33, 390-395.
- 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.
- Hitcho, E. B., Krauss, M. J., Birge, S., Claiborne Dunagan, W., Fisher, I., Johnson, S., et al. (2004). Characteristics and circumstances of falls in a hospital setting: A prospective analysis. *Journal of General Internal Medicine*, 19, 732-739.
- Kim, C. G., & Seo, M. J. (2002). An analysis of fall incidence rate and its related factors of fall in hospital. *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*, 9, 210-228.
- Kim, E. J., Lee, J. C., & Eom, M. R. (2008). Falls risk factors of inpatients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38, 676-684.
- Kim, K. S., Kim, J. A., Kim, M. S., Kim, Y. J., Kim, E. S., Park, K. O., et al. (2009). Development of performance measures based on the nursing process for prevention and management of pressure ulcers, falls and pain. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 15, 133-147.
- 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, K. O., Shin, H. J., Park, H. A., Jeong, H. M., Lee, M. H., Choi, E. H., et al. (2000). Patient severity classification in a medical ICU using APACHE III and patient severity classification Tool. *Journal of Korean Academy Nursing*, 30, 1243-1253.
- Mahoney, J. E. (1998). Immobility and falls. *Clinics in Geriatric Medicine*, 14, 699-726.
- McFarlane-Kolb, H. (2004). Falls risk assessment, multitargeted interventions and the impact on hospital falls. *International Journal of Nursing Practice*, 10, 199-206.
- Milisen, K., Staelens, N., Schwendimann, R., De Paepe, L., Verhaeghe, J., Braes, T., et al. (2007). Fall prediction in inpatients by bedside nurses using the St. Thomas's Risk Assessment Tool in falling elderly inpatients (STRATIFY) instrument: A multicenter study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55, 725-733.
- Morse, J. M., Prowse, M. D., Morrow, N., & Federspiel, G. (1985). A retrospective analysis of patient falls. *Canadian Journal of Public Health*, 76, 116-118.
- O'connell, B., & Myers, H. (2002). The sensitivity and specificity of the Morse Fall Scale in acute care setting. *Journal of Clinical Nursing*, 11, 134-135.
- 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.
- Park, I. S., Cho, I. S., Kim, E. M., & Kim, M. K. (2011). Evaluation of a fall risk assessment tool to establish a continuous quality improvement process for inpatients' falls. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 17, 484-492.
- Poe, S. S., Cvach, M. M., Gartrelu, 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, 107-116.
- Poses, R. M., Cebul, R. D., Collins, M., & Fager, S. S. (1986). The importance of disease prevalence in transporting clinical prediction rules: The case of streptococcal pharyngitis. *Annals of Internal Medicine*, 105, 586-591.
- Reddy, M., Gill, S. S., Rochon, P. A. (2006). Preventing pressure ulcers: A systematic review. *Journal of the American Medical Association*, 296, 974-984.
- Rubenstein, L. Z., Powers, C. M., & MacLean, C. H. (2001). Quality indicators for the management and prevention of falls and mobility problems in vulnerable elders. *Annals of Internal Medicine*, 135, 686-693.
- Ruchinkas, R. (2003). Clinical prediction of falls in the elderly. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 82, 273-278.
- Sohng, K. Y., & Choi, D. W. (2007). Instrumental activities of daily living, leg muscle strength, cognitive and visual function according to demographic variables and the experience of falling in community resident elderly Koreans. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 14, 221-229.
- Steinberg, D. M., Fine, J., & Chappell, R. (2009). Sample size for positive and negative predictive value in diagnostic research using case-control designs. *Biostatistics*, 10, 94-105.
- Sung, Y. H., Kwon, I. G., & Kim, K. H. (2006). Factors influencing falls in inpatients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 13, 200-207.
- The Joint Commission. (2007). Improving America's Hospitals: A Report on Quality and Safety. Retrieved January 9, 2012, from Joint commission website: [http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2006\\_Annual\\_Report.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2006_Annual_Report.pdf)
- Vassallo, M., Vignaraja, R., Sharma, J. C., Hallam, H., Binns, K., Briggs, R., et al. (2004). The effect of changing practice on fall prevention in a rehabilitative hospital: The hospital injury prevention study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52, 335-339.



# Predictive Effects of Previous Fall History on Accuracy of Fall Risk Assessment Tool in Acute Care Settings\*

Park, Ihn Sook<sup>1)</sup>

1) Nursing Director, SMG-SNU Boramae Medical Center

**Purpose:** To explore the usefulness of previous fall history as a triage variable for inpatients. **Methods:** Medical records of 21,382 patients, admitted to medical units of one tertiary hospital, were analyzed retrospectively. Inpatient falls were identified from the hospital's self-report system. Non-falls in 1,125 patients were selected by a stratified matching sampling with 125 patients with falls (0.59%). A comparative and predictive accuracy analysis was conducted to describe differences between the two groups with and without a history of falls. Logistic regression was used to measure the effect size of the fall history. **Results:** The fall history group showed higher prevalence by 9 fold than the non-fall history group. The relationships between falls and relevant variables which were significant in the non-fall history group, were not significant for the fall history group. Falls in the fall history group were 25 times more likely than in the non-fall group. Predictive accuracy of the risk assessment tool showed almost zero specificity in the fall history group. **Conclusion:** The presence of fall history, the fall prevalence, variables relevant to falls, and the accuracy of the risk tool were different, which support the usefulness of the fall history as a triage variable.

**Key words :** Accidental falls, Risk assessment, History, Predictive value of tests, Sensitivity and specificity

\* This research was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (No. 2010-0005952)

• Address reprint requests to : Park, Ihn Sook

SMG-SNU Boramae Medical Center

Boramaero-ro 5gil, Dongjak-Gu, Seoul, 156-707, Korea

Tel: 82-2-870-3253 FAX: 82-2-870-0715 E-mail: ihnsokp@yahoo.co.kr