

A Study on Environment, Care Process, and Patient-related Factors Associated with Patient Falls

- A Retrospective Study of Inpatient Falls in the Unit of General Medicine in the United States

환자낙상에 영향을 주는 환경, 의료과정, 그리고 환자 관련 요소에 관한 연구
- 미국의 일반내과병동 환자낙상 데이터 분석을 통한 후향성 연구

Choi, Young-Seon* 최영선

Abstract

Purpose: The main objective of this paper is, to assess environment, care process, and patient-related factors associated with patient falls. The study also aims at identifying various factors that would affect inpatient falls and, therefore, helping both caregivers and designers contribute to better prevent inpatient falls in their own areas of expertise. **Methods:** A retrospective analysis of inpatient falls that occurred in the unit of General Medicine in the United States has been conducted and environment, care process, patient-related factors associated with those falls have been analyzed at the same time. **Results:** The study identified several factors associated with inpatient falls. They range from environmental factors to care process- and patient-related factors. Patient visibility and patient accessibility can matter to patient falls and where those falls occur, along with patient days per room, the percentage of patient days with high fall risk patients per room, the percentage of high fall risk patients per room. **Implications:** The findings of the study can provide design implications that can be incorporated into design process and design decisions to promote fall prevention in inpatient care units. Inpatient falls can be effectively reduced when caregivers and designers work together to understand the complex nature of inpatient falls and the importance of multidisciplinary efforts among various experts in the areas of healthcare.

Keywords Patient falls, Unit design, Environmental factors, Care Process, Patient-related factors
주 제 어 환자낙상, 병동디자인, 환경요소, 의료과정, 환자관련요소

1. Introduction

1.1 Background

환자낙상(patient falls)은 미국 뿐 아니라 전 세계적으로 병원에서는 가장 흔하게 일어나는 부정적인 의료사고(adverse events)이다(Healey et al., 2008). 여기서 주목할 점은 낙상의 33% 정도는 부상으로 이어지고, 4~6%정도는 엉덩이뼈 골절 등 아주 심각한 부상을 입게 되어 기존 질환이

악화되거나, 또 다른 만성 질환을 얻게 되면서 회복하기 어려운 위험한 상황에 처하기도 한다(Hitch et al., 2004, Oliver et al., 2004).

더구나 환자낙상 사고는 병원 입원시 일어나면서 원래 없던 부상과 질병을 초래하기 때문에 환자와 병원간의 다양한 의료분쟁으로 이어져 병원측에는 병원비용 인상으로 인한 부담을 안겨주고, 환자측에는 회복이 늦어져 병상에서 보내야 하는 시간이 늘어나고 불필요한 부상과 고통에 시달림으로써 삶의 질 저하에 현저하게 영향을 미친다(Oliver et al., 2004).

* Assistant Professor, MArch, Ph.D., Department of Architecture, Kyungil University (Primary author: ys.choi@kiu.kr)

한국의료분쟁조정중재원 발표에 따르면, 지난 2012년부터 2015년 말까지 의료중재원 접수된 사건을 사고내용 별로 분류할 때, '안전사고'가 2012년 26건, 2013년 37건, 2014년 40건, 2015년 44건으로 지속적으로 증가하고 있는 상황이며, 이 중 병원에서의 낙상 및 재활 치료 중 사고로 인한 골절상이 가장 많은 것으로 확인된다고 밝혔다(HealthFocus, 2016). 이처럼, 환자낙상은 환자에게도 그리고 병원 등 의료시스템에도 부정적인 영향을 끼치는 전형적인 부정적인 의료사고라고 할 수 있다.

2015년 일어난 사건을 환자의 성별 및 연령별 분류해 보면, 남성이 여성보다 30%정도 많고, 70~79세에서 안전사고가 가장 많았으며, 80세 이상 및 60~69세가 그 뒤를 이었다. 이는 고령 환자와 연관된 안전사고에 각별한 주의가 필요함을 의미하며, 대부분 낙상사고가 고령 환자에서 발생하기에, 입원 당시 낙상 위험도 평가 양식에 따른 평가를 실시하고, 낙상 고위험군에 해당하는 경우 환자 표식을 하고, 병원 내 시설물에 대한 안전관리 및 낙상사고 예방교육 또한 수시로 실시하는 것을 필수적이라 하겠다(HealthFocus, 2016).

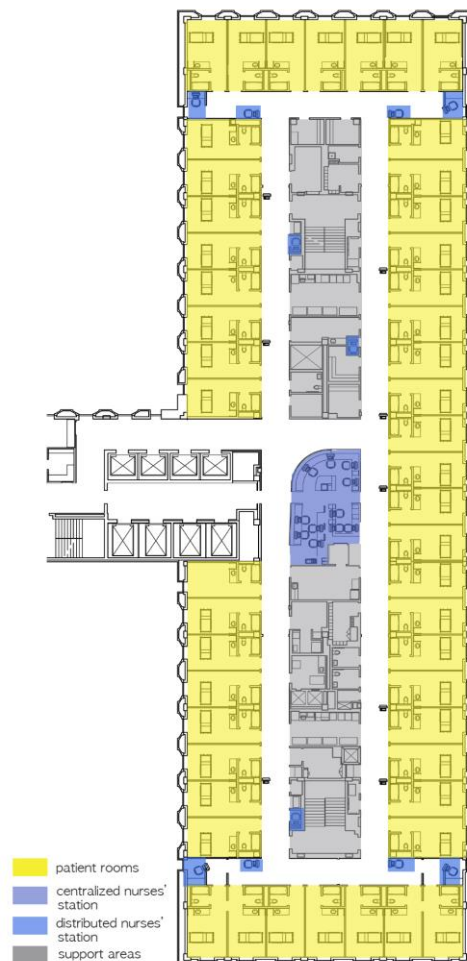
연구에 따르면, 낙상 위험 요소는 크게 환자 각자가 가진 고유한(intrinsic) 요소와 환자 외적인(extrinsic) 요소로 나눌 수 있는데, 이 둘 간의 복잡한 상호작용의 결과로 낙상이 일어난다고 한다(Williams et al., 2007). 환자 고유한 요소는 환자의 나이, 질병, 시력, 불안정한 걸음걸이, 정신적 결함, 뇌신경과 관련된 질환 등으로 환자 각자 특성과 관련된 요소를 의미하며(Stolze et al., 2004), 환자 외적인 요소는 대부분 물리적 환경요소와 관련되는데, 예를 들면, 바닥의 상태, 어두운 조명, 부적절한 신발, 부적절한 가구 디자인, 부적절한 번기 및 욕조 디자인, 부적절한 기구의 사용 등을 들 수 있다(The Joint Commission 2005, Tzeng and Yin, 2008).

Fonda et al. (2006)은 호주 노인급성환자 병동에서 3년간 일어난 환자낙상 데이터 분석함으로 환자낙상의 근본 원인을 파악하고자 하였는데, 병동 장비(e.g., 환자침대), 병동 가구(e.g., 의자), 조명, 그리고 바닥표면이 주요하게 환자낙상에 기여하는 요소임을 밝혀냈다. 또한, 미국 내 보건의료조직(health care organization)을 평가하고 승인하는 규제기관인 공동위원회 The Joint Commission이 지난 10년 동안 일어난 부정적인 의료사고 중 환자사망까지 이어진 114건의 환자낙상사고를 추적한 결과보고서에 따르면, 이러한 치명적인 낙상사고의 근본원인이 물리적 환경이라고 밝혔다. 물리적 환경은 이렇듯 환자낙상에 결정적인 역할을 하는 요소임이 속속 밝혀지고 있다. 그렇다면 물리적 환경 중 어떠한 요소가 환자낙상에 기여하는지 보다 긴밀한 연구가 필요한 실정이다.

1.2 Research Objective

본 연구는 미국 남동부에 위치한 한 대학병원의 일반내과(General Medicine) 병동[Figure 1]에서 1년간 일어난 낙상사

고 데이터를 수집 후 분석하였다. 해당 대학병원은 다양한 분야(cardiology, cardiac surgery, gastroenterology, neurosurgery, oncology, orthopaedics, emergency medicine, and women's services)에서 높은 수준의 의료를 제공하고 있는 미국내에서는 널리 알려진 병원으로, 총 7층 규모로 86개실 중환자 병상을 포함해서 529개실 일반환자 병상을 보유하고 있는 큰 규모의 병원이다. 본 연구는 낙상사고가 일어난 병실을 평면에서 찾아냄으로써, 낙상사고가 주로 일어나는 병실들의 특성을 파악함으로써 낙상사고와 병동디자인의 연관성을 분석하고자 하였다. 특히, 병실 자체의 디자인이 동일함에도 불구하고, 병동내 위치에 따라 나타나는 병실간의 낙상률의 차이를 어떠한 요소들이 설명할 수 있을지 살펴보고자 하는 것이 본 연구의 주된 목적이다.



[Figure 1] General Medicine unit: The floor plan of the unit

본 연구는 환자 낙상에 영향을 미치는 여러 환경적 요소들 가운데, 병동디자인에 의해 결정되는 환경적 요소들, 예를 들면 병동내에서 환자에 대한 가시성(Patient Visibility, 이하 환자가시성으로 칭함), 환자에 대한 접근성(Patient Accessibility, 이하 환자접근성으로 칭함) 등이 낙상사고 발생과 어떠한 연

관이 있을 수 있을지 살펴보고자 한다. 본 연구의 특이점은 실제 일어난 환자낙상 및 낙상 관련 데이터를 분석한 점, 병동디자인과 관련된 환경요소를 연구한 점, 그리고 그러한 환경요소와 환자낙상과의 연관성을 연구할 때, 환경적 요소 이외에도 낙상에 영향을 끼칠 수 있는 의료과정과 관련된 요소 및 환자 고유의 특성과 관련된 요소를 분석에 고려함으로써 보다 총체적이고 객관적으로 환경요소의 영향을 분석하고자 하였다.

2. Research Method and Variables

2.1 Method

본 연구는 낙상관련 병원데이터를 수집하여 분석하였다. 해당 병원 및 임상시험심사위원회(IRB-Institutional Review Board) 허가 후 데이터수집전문가가 데이터베이스 언어(database query)를 이용하여 전자의무기록 데이터를 수집하였는데, 2011년 5월부터 2012년 4월까지 일반내과병동에 입원한 모든 환자를 대상으로 낙상 관련 데이터 수집하였다. 환자당 나이, 성별, 질병진단, 입원한 병동, 입원한 병실, 입원 후 24시간내 이루어진 낙상 위험도 평가(Morse Fall Scale) 내용 데이터 등 방대한 양의 데이터를 수집하였다. 일반내과병동 일년간 일어난 낙상데이터도 수집하였는데, 낙상데이터에는 낙상이 일어난 병동, 병실, 낙상장소(병실, 병실내 화장실, 복도 등), 나이, 성별, 질병 등 낙상환자 관련 데이터를 포함하고 있다.

본 연구의 주목할만한 분석방법 중 첫번째는 수집된 환자 데이터를 병실별로 분류하여 병실당 낙상관련 데이터를 구축하였다는 점이며, 두 번째는 병실당 데이터를 병동평면에 매핑하여 분석함으로써 병동디자인과 관련된 환경적 요소(예를 들면, 병실내 환자가시성, 환자접근성, 중앙간호사실과의 거리, 분산된 간호사실과의 거리 등)와의 관련성을 분석하고자 하였다는 점이다. 세 번째는 환경적 요소 이외에도 환자낙상에 영향을 끼칠 수 있는 다양한 요소가 존재함을 인식하고, 이들의 영향 또한 분석 대상에 포함하였다는 점이다.

본 연구는 병실당 낙상수, 낙상률을 분석하였으며, 더불어 병실당 환자일수(Patient days), 낙상고위험환자 환자일수 비율(The percentage of patient days with high risk patients), 병실 이용환자수(The number of patients), 병실이용환자 중 낙상고위험환자 비율(The percentage of high risk patients), 병실당 다르게 나타나는 환경적 요소들을 정량적으로 분석하였다.

2.2 Environmental Factors under Investigation

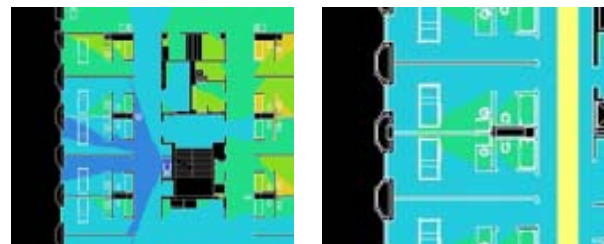
본 연구는 병동디자인에 결정되는 몇가지 환경적 요소들이 환자낙상과 관련이 있다고 보았다. 실제 앞에서도 언급한 선행연구에 따르면(Choi, 2011), 환자가시성이 높은 환자실에서

치료받는 환자에 비해 환자가시성이 낮은 환자실에서 치료받는 환자가 낙상사고와 관련될 확률이 통계학적으로 유의하게 높았다.

1) Patient Visibility

환자가시성은, 환자를 돌보는 간호사들이 가장 중요하게 언급하는 요소로서, 급변하는 환자건강상태에 대한 파악이 용이하며 낙상사고로 이어질 가능성이 큰 문제성이 있는 환자 행동을 조기에 파악하고 방지할 수 있기 때문이다. 본 병동 간호사들의 피드백에 따르면, 대부분의 환자들이 약물 복용 등으로 어지러움증을 경험하고 있으며, 장기간 병상생활로 운동성이 저하되어 혼자서는 안정적으로 걸을 수 없는 상태임에도 불구하고 이를 인지하지 못하고 혼자서 움직이거나, 화장실에 가려고 하다가 낙상을 하는 사고로 이어지는 경우가 많다고 한다. 그러므로, 환자가시성 확보가 가능한 환자실은 의료진의 환자관찰(Surveillance) 및 환자상태인식(Awareness)을 용이하게 하며 시기적절한 대응(Timeliness)이 가능하게 하여 낙상사고 예방에 효과적일 수 있고 할 수 있다.

본 연구에서 환자가시성은 의료진이 병동내 일정 장소에서 환자에 대해 가시성을 확보할 수 있는지를 측정하는 것이며, 크게 2단계 (high=1 and low=2)로 수치화하였다. 높은가시성 (high visibility)은 간호사 업무공간(중앙간호사실 및 분산된 간호사실)에서 환자침대 대부분이 보여 환자가시성을 확보하는 경우, 낮은가시성(low visibility)는 간호사 업무공간에서는 가시성을 확보할 수 없고 단지 환자실 옆 복도에서만 환자가시성을 확보하는 경우이다(Figure 2).



2-1. High Visibility. The patient in room is visible from nurse working areas. The dark blue area indicates the one that is visible from the substitution.

2-2. Low Visibility. The patient in room is visible only from corridors. The light blue area indicates the one that is visible from the corridor. Most patients in rooms were visible from the corridor.

[Figure 2] The Analysis of Visibility

2) Patient Accessibility

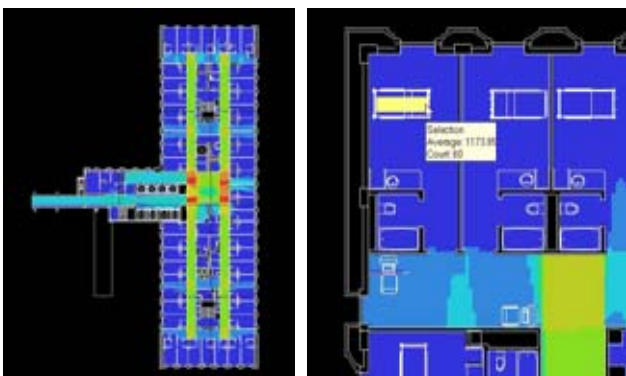
환자접근성은 또한 의료진의 환자관찰(Surveillance) 및 환자상태인식(Awareness)의 정도와 시기적절한 대응(Timeliness)과 관련이 있다. 이로 인해, 환자낙상 예방에 긍정적인 요소로

작용할 수 있다. 본 병동 간호사들의 피드백에 따르면, 접근성이 용이한 환자실은 그렇지 않은 환자실에 비해 자주 방문하게 되기 때문에, 자주 환자 상태를 체크하게 되고 자주 환자/환자가족과 교류하는 경향이 있다고 밝혔다. 그렇기에 본 연구는 환자접근성이 좋을수록 의료진이 낙상으로 이어질 수 있는 상황을 미리 감지하고 대처함으로써 실제 낙상으로 이어질 가능성을 줄어준다고 보았다.

본 연구는 환자접근성을 두가지 수치로 분석하였다. 첫째는 환자접근성I(Patient Accessibility I)으로 칭하며, Depthmap 프로그램에 병동평면을 입력하여 환자접근성을 수치화하였으며, 둘째는 환자접근성II(Patient Accessibility II)으로 칭하며, 간호사업무공간에서 각 병실 환자까지의 거리를 제어 환자접근성을 수치화하였다.

(1) Patient Accessibility I

환자접근성I은 Depthmap 프로그램으로 병동평면을 분석함으로써 얻게 되는 수치이다. Depthmap 프로그램은 공간구문론(Space Syntax) 분야에서 주로 쓰여지는 대표적인 공간분석틀로, 이미 많은 연구에 쓰여진 바 있다. 쉽게 설명하자면, Depthmap 프로그램은 병동평면 전체를 작은 공간단위로 나누어 각 공간단위에서 병동평면내 모든 공간단위로 접근하는데 거치는 단계 혹은 이동방향의 변화의 정도를 측정하여 수치화한다. 어느 특정 공간단위에서 병동내 모든 공간단위로 접근하는데 많은 단계 혹은 많은 이동방향의 변화를 거쳐야 한다면 이 공간은 병동 전체로 보았을 때 접근성이 떨어지는 공간임을 의미한다. 이 수치가 높을수록 적은 단계 혹은 적은 이동방향 변화를 거쳐 병동내 모든 공간단위로 갈 수 있음을 뜻하기에 수치가 높을수록 그 공간은 접근성이 높다는 것을 의미한다. 본 연구는 각 병실의 환자의 위치(침대의 위치)에서 수치를 측정하였으며(Figure 3), 환자의 위치에서 측정한 수치가 높을수록 병동내 다른 공간에서 비교적 쉽게 해당 환자위치에 접근이 가능함을 의미한다.



3-1. The analytic result of the whole unit 3-2. The analytic result of the part (patient location) of the unit

[Figure 3] The Analysis of Accessibility I

(2) Patient Accessibility II

환자접근성II는 간호사업무공간에서 각 병실 환자까지의 실제 거리(인치)를 제어 환자접근성을 수치화하였다. 간호사 업무공간까지의 거리가 가까울수록 의료진의 환자에 대한 접근성이 높다고 보았다. 간호사 업무공간은 크게 두군데로 나눌 수 있었는데, 하나는 중앙에 위치한 간호사실과 나머지는 병동내 분산되어 있는 작은 크기의 간호사 업무공간이다. 본 연구는 중앙간호사실에서 병실내 환자까지의 거리, 분산된 간호사실에서 병실내 환자까지의 거리, 그리고 두 간호사 업무공간 모두에서 병실내 환자까지의 거리(둘 중 가까운 거리를 선택)를 각각 수치화[Figure 4]하여 환자낙상과의 연계성을 분석하였다.



4-1. Distances from a centralized nurses' station 4-2. Distances from decentralized nurses' stations



4-3. Distances from nursing working areas (the closest from either centralized nurses' station or decentralized nurses' stations)

[Figure 4] The Analysis of Accessibility II by Distances from Nursing Working Areas

3. Results

3.1 The Analysis of Patient Falls

2011년 5월부터 2012년 4월까지 일반내과병동에서 총 55건의 낙상사고가 발생한 것을 분석되었다. 그 중 14건은 7명의 환자가 입원기간동안 두 번 낙상사고를 기록한 경우이며, 이러한 특별한 경우가 데이터 분석결과에 끼치는 영향

을 최소화하고자 두 번 연이어 낙상사고를 당한 경우에는 두 번의 낙상사고 중 첫 번째 사고만 고려 대상으로 하였다. 두번째 낙상사고인 총 7건을 제외한 총 48건의 낙상사고 중 추가적으로 4건의 낙상사고를 제외하였는데, 그 이유는 일반병동내 복도나 로비 그리고 가족상담실 등에서 일어난 낙상 사고이기 때문이다. 병동내 공용공간에서 일어난 낙상사고는 병실내에 비해 정확한 위치 파악이 어려워 고려대상에서 제외하였다. 결과적으로 본 연구는 일반내과 병동내 환자병실에서 일어난 총 44건의 낙상사고를 분석하였다. 총 44건 낙상사고와 관련된 환자들의 나이, 성별, 그리고 낙상사고 위치 분석해보면 다음과 같다 (Table 1). 평균나이는 56.25세이며 최고령자는 88세로 나타났으며, 여성 24건 (54.5%), 남성 20건 (45.4%)의 낙상사고와 관련되어 있으며, 낙상이 일어난 위치로는 병실내 화장실에서 6건(13.6), 화장실 외 병실 내부에서 38건(86.4%) 일어났다. 발생한 낙상사고가 부상으로 이어진 경우는 4건(9.1%)으로 파악되었다. 낙상위험도를 나타내는 수치인 Morse Fall Scale Score 점수는, 낙상환자들의 경우, 평균 81.1점으로 51점 이상인 경우 낙상고위험환자로 분류되는 점을 고려하였을 때 상당히 높은 것으로 나타났다. 낙상환자 중에는 최저 35점부터 최고 95점까지 기록하였다.

[Table 1] Characteristics of Patients who Fell in Patient Rooms

	N	Percent (%)	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Age	44	-	25.0	88.0	56.250	16.6302
Morse Fall Scale Score	44	-	35	95	81.14	14.462
Gender						
Female	24	54.5	-	-	-	-
Male	20	45.5	-	-	-	-
Total	44	100	-	-	-	-
Fall Location						
Patient room	38	86.4	-	-	-	-
Bathroom (within patient room)	6	13.6	-	-	-	-
Total	44	100	-	-	-	-
Fall Injury						
No	40	90.9	-	-	-	-
Yes	4	9.1	-	-	-	-
Total	44	100.0	-	-	-	-

3.2 The Location of Patient Falls

본 연구는 낙상사건이 발생한 병실 위치를 파악하여 병실당 낙상사건수, 낙상률을 분석하였으며, 이 수치들을 병동평면에 바로 매핑하여 병동내 가장 빈번한 낙상사고를 내는 병실 위치를 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. [Figure 1]에는 병실당 세가지 수치를 표시하고 있는데, 평면을 중심으로 첫 번째 숫자는 병실번호, 두 번째는 낙상사건수, 세 번째는 낙상률이다. 각 병실 바로 옆에 이 세가지 수치를 기록함으로써 병실의 위치 파악과 동시에 수치 파악이 가능하며, 병실간의 비교가 용이하다. 예를 들면, 6108 병실은 낙상사건수가 1, 낙상률은 3.2이다. 낙

상률(Fall rates)은 의료현장에서 주로 사용하는 수치로서 환자일수 1000일당 일어난 낙상사고수로 계산한다. 본 연구는 일년 동안 각 병실 환자일수 계산하여, 이를 이용하여 예상되는 낙상률을 계산하였다. 각 병실당 계산된 환자일수는 [Figure 5]에 나타나 있으며, 작게는 288일부터 많게는 351일로 나타났다.

분석 결과에 따르면(Figure 5), 낙상사건이 한번도 일어나지 않은 병실이 17개실 (34%) 있는 반면 낙상사고가 3건이나 발생한 병실이 2개실(4%, 병실 6125, 6113), 2건 발생한 병실이 7개실(14%), 1건 발생한 병실이 총 24개실(48%)로 파악되었다. 환자일수를 적용하여 낙상률을 예상하였더니, 높게는 낙상률 9.1을 기록하였다. 즉, 6113 병실의 경우 환자일수 328일 동안 3건의 낙상사건이 발생하였기에, 1000일 동안에는 대략 9건의 낙상사고가 일어날 것으로 예상된다는 것이다.

흥미로운 점은 병실 자체 디자인은 거의 동일함에도 불구하고 특정 병실에는 낙상사고가 제로인 반면, 특정 병실에서는 낙상사고가 3건이나 발생하는 차이를 보이는 점이다. 이미 언급했듯이, 병실간의 이러한 낙상률의 차이를 어떠한 요소들이 설명할 수 있을지 살펴보고자 하는 것이 본 연구의 주된 목적이다.



[Figure 5] The Analysis of Patient Falls and Their Specific Locations: The Room Number, The Number of Falls, The Fall Rate Per Room

		Care Process-related factors		Patient-related factors				Environment-related factors				
		Patient days per room Number (#) of Patients	Number (#) of Patients admitted per room	Patient days with high risk patients	Percentage (%) of patient days with high fall risk patients	Number of high risk patients	Percentage (%) of high risk patients	Visibility	Accessibility I	Accessibility II		
										Distance from any nurses working stations (Closest)	Distance from centralized nurses station	Distance from decentralized substations
Rooms that Falls Not Occurred	Mean	319.9	71.59	223.1	69.5	40.8	59.1	1.71	1277.76	444.68	1230.81	496.70
	N	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	Std. Deviation	10.1579	6.539	40.8	11.6	6.2	11.8	.470	217.21	137.67	454.35	208.05
Rooms that Falls Occurred	Mean	320.9	72.39	223.9	69.6	42.1	59.7	1.76	1291.90	484.97	1257.28	543.57
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Std. Deviation	14.0	8.280	45.8	12.8	7.4	12.2	.435	319.52	141.51	489.33	219.37
Total	Mean	320.560	72.12	223.6	69.6	41.7	59.50	1.76	1287.10	471.27	1248.28	527.63
	N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Std. Deviation	12.7	7.674	43.7	12.3	6.9	11.9	.443	286.56	140.13	473.21	214.63

[Table 2] Differences in Fall-related Factors between Rooms with Patient Falls and Rooms without Patient Falls

3.3 Factors Associated with Patient Falls

본 연구는 낙상사고 여부에 따라 환자실을 두그룹으로 분류하였는데, 크게 낙상사고가 일어난 환자실(이하 낙상환자실로 칭함, Rooms that Falls Occurred)과 낙상사고가 일어나지 않은 환자실(이하 비낙상환자실로 칭함, Rooms that Falls Not Occurred)로 나누었다. 본 연구는 그 두 그룹간의 어떠한 차이가 있는지를 살펴보았는데, 특히 환자실간에 환자낙상 여부에 차이를 줄 수 있을 것으로 예상되는 요소들을 중점적으로 살펴보았다. 환자낙상 여부에 영향을 끼칠 수 있는 요소들은 크게 세가지 그룹으로 나눌 수 있었는데, 이는 다음과 같다: 1) 의료과정과 관련되는 요소(Care process-related factors), 2) 환자의 고유한 특성, 그리고 마지막으로 3) 외적인 요소에 해당하는 환경적 요소로 나누어 볼 수 있었다 (Table 2).

1) Care Process-Related Factors: Patient Days per Room

의료과정과 관련되는 요소로는 환자일수(Patient days)를 들 수 있다. 환자일수란 환자가 병실에 머문 일수를 의미하는데, 일년동안 가능한 최대 환자일수는 365일로 환자들이 바뀌어가며 계속 병실에 머문 경우이다.

본 연구가 관찰한 대학병원은 평소 많은 환자가 몰리는 병원으로 공실률이 낮기로 유명한데, 일년동안 대부분의 병실에 환자가 머무는 것으로 알려졌다. 본 연구에서도 이 병동 총 50개 환자실 평균 환자일수가 320.6일로 나타났다. 흥미로운 점은 병실마다 환자일수가 다소 차이가 나타났는데, 351일로

최고치를 나타낸 병실도 있는 반면 288일로 최저치를 나타낸 병실도 관찰되었다.

이러한 환자일수의 차이는 각 병실에서 환자낙상이 일어날 가능성에 영향을 끼친다. 다시말해서, 병실에 환자가 없는 경우와는 달리 환자가 병실에 머무는 시간이 길수록 그 병실에서 낙상이 일어날 가능성은 높아지기 때문이다. 연구 분석 결과에 따르면(Table 2), 낙상환자실 그룹이 비낙상환자실 그룹에 비해 환자일수가 1일 길었다.

흥미로운 점은, 의료진과의 인터뷰에 따르면, 환자가 병동에 배정될 때 가능한 상황이라면 의료진이 선호하는 병실이 있다고 한다. 특히 주의가 필요한 중증환자들은 주로 중양간호사실 가까이에 잘 보이고 접근이 쉬운 위치치키는 경향이 있다고 밝혔다. 이는 중양간호사실에 가까운 특정 병실들은 환자일수가 길어져 그로 인해 환자낙상 발생률이 높을 수 있음을 의미할 수도 있고 본다.

2) Patient-Related Factors: The Percentage of High Risk Patients and The Percentage of Patient Days with High Risk Patients per Room

환자낙상에 영향을 끼칠 수 있는 환자 고유한 요소로는 앞에서 언급하였듯이 환자나이, 질병, 시력, 불안정한 걸음걸이, 정신적 결함, 뇌신경과 관련된 질환 등을 들 수 있는데, 이러한 낙상위험 요인을 종합적으로 평가하여 환자 진료가 이루어지는 과정에서 예방적으로 중재를 시행할 수 있도록 다양한 '낙상 위험도 평가'라는 평가틀이 적용되고 있는 실정이

다. 연구 대상 병원은 Morse Fall Scale이라 불리는 평가들을 도입하여 모든 환자를 대상으로 입원 24시간 이내에 낙상위험도를 평가하고 있다. Morse Fall Scale은 총 네가지 낙상위험요소를 평가하여 0~125점까지 산정할 수 있는데 이 점수를 가지고 낙상무위험군(0-24), 낙상저위험군(25-50), 낙상고위험군 환자(50이상)를 구별하고 있다.

본 연구는 수집된 일반내과병동에 입원한 모든 환자의 Morse Fall Scale 점수를 분석하여 병실당 낙상고위험군 환자 비율과 낙상고위험군 환자일수비율을 산출하였다. 이들 비율이 높을수록 그 병실의 낙상위험도는 높아진다고 볼 수 있다.

연구분석 결과에 따르면(Table 2), 낙상환자실 그룹이 비낙상환자실 그룹에 비해 낙상고위험군 환자일수 비율(Percentage of patient days with high risk patients)이 0.1%, 낙상고위험군 환자 비율(Percentage of high risk patients)이 0.6% 높았다.

3) Environment-Related Factors 환경 관련 요소

(1) Patient Visibility

환자가시성 수치는 낙상환자실 그룹이 비낙상환자실 그룹에 비해 0.05정도로 작은 정도이지만 높게 나타났는데, 수치가 높을수록 그 그룹의 환자가시성이 낮았다는 뜻이며, 즉, 환자가시성이 낮은 환자실에서 낙상사고가 많이 일어났음을 뜻한다.

(2) Patient Accessibility I

앞에서도 언급했듯이, 환자접근성은 I, II 두가지로 수치화 되었는데, 그 첫번째인 환자접근성I은 낙상환자실 그룹에서 오히려 높게 나타났다. 환자접근성I은, 환자접근성II와 같이 특정 공간(간호사 업무공간)에서의 환자까지의 접근성을 측정하는 것이 아니라, 병동내 여러 공간에서 환자까지의 접근성이 어떠한 것인지를 측정하는 것이다. 그렇기에 환자접근성I이 낙상환자실 그룹에서 높게 나타났다는 것은 낙상이 일어난 환자실 그룹이 비교적 병동내에서 접근성이 좋은 환자실로 이루어져 있다는 의미이다. 가설대로라면, 환자접근성I이 좋은 환자실일수록 환자 접근이 쉬워 낙상 중재의 가능성이 늘어나 낙상이 적게 일어나야하는데, 실제 데이터에서는 낙상환자실 그룹에서 환자접근성I이 좋은 환자실이 더 많았다. 이러한 결과는 여러 방향으로 해석될 수 있는데, 낙상사고 여부에 환자접근성I 요소가 실제로 영향을 주지 않았을 수도 있고, 의료진이 환자접근성I이 좋다는 이유로 이러한 환자실에 낙상고위험군에 속하는 중증도 환자를 입원치료하였기 때문에 이런 결과가 나왔을 가능성 또한 있다. 실제 이러한 요소 중 어떠한 요소가 낙상에 결정적인 역할을 하는지 추가적인 연구가 필요하다.

(3) Patient Accessibility II

환자접근성II은 특정 공간(간호사 업무공간)에서의 환자까지의 접근성을 실거리를 측정하여 수치화하였는데, 낙상환자실 그룹은 환자접근성II에 해당하는 세가지 연구변수(중앙간호사실까지의 거리, 분산간호사실까지의 거리, 중앙 및 분산간호사실까지의 거리 중 가까운거리) 모두에서 높게 나타났다. 환자접근성II가 낙상환자실 그룹에서 높게 나타났다는 것은 낙상환자실 그룹이 비낙상환자실 그룹에 비해 간호사 업무공간에 멀리 위치하고 있다는 의미이다. 환자를 직접적으로 돌보는 간호사의 업무공간에서 환자에게서 멀리 위치할수록 낙상사고가 일어날 가능성이 높다고 해석할 수 있다.

4. Conclusion

본 연구에 따르면, 낙상환자실 그룹은 다섯가지 환경적 요소들 중 한가지를 제외한 네가지 환경요소에서 부정적 수치를 나타냈다. 환자가시성이 낮았고, 환자접근성 II인 간호사 업무공간과의 거리 또한 멀었다. 낙상환자실 그룹은 간호사 업무공간인 중앙간호사실에서의 거리도 멀었으며, 병동에 분산되어있는 소규모 간호사 업무공간에서도 멀었으며, 모든 간호사 업무공간(중앙간호사실 및 분산간호사공간에서 가장 가까운 거리를 고려)에서도 멀었다. 이는 환자가시성이 낮은 환자실에서 낙상사고가 많이 일어났으며, 환자접근성II, 즉 간호사 업무공간과 멀어 접근성이 떨어지는 환자실에서 낙상사고 많다는 것을 의미한다. 이는 환자가시성과 환자접근성(II)이 낮은 환자실에서 낙상사고가 일어날 가능성이 높을 수 있음을 의미할 수 있다.

반면, 낙상환자실 그룹의 환자접근성(I) 수치가 높았다. 이는 병동 전체적으로 보았을 때 병동내에서 접근성이 높은 병실의 환자들에게서 낙상사고가 많이 일어났음을 의미한다. 본 연구의 가설로 보았을 때는 병동내 환자접근성(I)이 낮은 좋을수록 낙상사고는 적게 나타나야 하나, 결과적으로 환자접근성이 좋은 환자실에서 낙상사고가 많이 일어난 경우이다. 어떠한 보이지 않는 이유로 이러한 결과가 관측되었는지 추후 연구가 필요하다. 환자를 직접적 돌보는 간호사의 업무공간에서의 환자접근성에 비해, 병동 전체적으로 파악되는 병동내에서 환자접근성은 환자낙상과 크게 관련이 없는 요소일 수도 있고, 병동내 환자접근성이 높은 환자실에 낙상고위험환자가 주로 입원치료되었기 때문일 수도 있다고 본다.

더불어 흥미로운 사실은 낙상환자실 그룹은 비낙상환자실 그룹에 비해 의료과정 관련 요소 및 환자 고유한 요소에서도 모두 부정적 수치를 나타냈다는 점이다. 낙상환자실 그룹은 환자일수, 입원환자수, 낙상고위험환자 환자일수, 낙상고위험환자 환자일수 비율, 낙상고위험환자수, 낙상고위험환자 비율이 모두 높게 나타났다.

이는 특정 환자실 그룹에서 낙상사고가 일어난 것은 환경적 요소 때문이 아니라 의료과정과 관련된 요소나 그 환자실에 입원한 환자 자체의 특성 때문일 수 있다고도 볼 수 있다. 다시 말해서, 환자가시성 및 환자접근성이 낮은 환자실이라서 낙상 발생 가능성이 높았다기 보다는 그 환자실에 환자일수가 높고 낙상고위험환자가 많이 입원을 했기 때문일 수 있다는 것이다.

본 연구는 환자낙상에 영향을 주는 중요한 요소들을 파악하였으며, 그 요소들은 환경적 요소 뿐 아니라 의료 과정과 관련된 요소, 환자 고유한 특성과 관련된 요소까지 다양함을 밝혀내었다. 특히, 환경적 요소인 환자가시성과 환자접근성이 환자낙상과 관련이 있을 수 있음을 밝혀내었는데, 이는 다른 요소들과 복합된 상태로 파악된 내용이라 보다 면밀한 추후 연구가 필요하다. 본 연구에서 고려된 환경 외 요소들의 영향을 고려하면서 동시에 견제하여 환경요소의 독립적 영향을 파악할 수 있는 추가적인 연구가 필요하다.

주요 연구대상인 낙상사고는 부정적인 사고이기에 병원측에서 공개하기를 꺼려하여 연구를 위한 데이터수집에 어려움이 있는 것이 사실이다. 또한 낙상사고는 발생수가 적어 통계적 연구방법으로 접근하기에 충분한 만큼의 연구샘플을 수집하기가 쉽지 않다. 본 연구 또한 일년동안 일어난 낙상사고를 모두 조사하였음에도 그 총 건수가 44건에 그쳐 보다 면밀한 통계적 접근 방법을 적용하기에 한계가 있었다. 추가적인 데이터 분석 및 창의적인 연구방법을 고안하여, 낙상사고 여부에 영향을 줄 수 있는 여러 요소에 대한 연구가 이어질 때 낙상사고의 실제적 예방으로 이어질 수 있을 것이라 본다.

Acknowledgements: This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education/the Ministry of Science, ICT & Future Planning(No. 2016R1C1B2015546)

이 논문은 2016년도 정부(교육부, 미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2016R1C1B2015546)

References

Choi, Mi Ra, 2016. "환자 안전사고 중 '낙상사고' 가장 많아"
<http://www.healthfocus.co.kr/news/articleView.html?idxno=61718>
 Choi, Y. (2011). The Physical Environment and Patient Safety: An Investigation of Physical Environmental Factors Associated with Patient Falls. Doctoral Dissertation. Georgia Institute of Technology.
 Fonda, D., Cook, J., Sandler, V. & Bailey, M. (2006) Sustained reduction in serious fall-related injuries in older people in hospital. *Medical Journal of Australia*, 184(8), 379-382.
 Healey, F., Scobie, S., Oliver, D., Pryce, A., Thomson, R. & Glampson, B. (2008) Falls in English and Welsh hospitals: a national observational

study based on retrospective analysis of 12 months of patient safety incident reports. *Quality & Safety in Health Care*, 17(6), 424-430.
 Hendrich, A.L., Fay, J. & Sorrells, A.K. (2004) Effects of acuity-adaptable rooms on flow of patients and delivery of care. *American Journal of Critical Care*, 13(1), 35-45.
 Hitcho, E.B., Krauss, M.J., Birge, S., Claiborne Dunagan, W., Fischer, I., Johnson, S., Nast, P.A., Constantinou, E. & Fraser, V.J. (2004) Characteristics and circumstances of falls in a hospital setting: a prospective analysis. *Journal of General Internal Medicine: Official Journal of the Society for Research and Education in Primary Care Internal Medicine*, 19(7), 732-739.
 Oliver, D., Daly, F., Martin, F.C. & McMurdo, M.E.T. (2004) Risk factors and risk assessment tools for falls in hospital in-patients: a systematic review. *Age and Ageing*, 33(2), 122-130
 The Joint Commission (2005a) Defining the problem of falls. In *Reducing the risk of falls in your health care organization*. The Joint Commission, Oakbrook Terrace, IL, 13-17.
 The Joint Commission (2005b) Strategies for addressing the root causes of falls. In *Reducing the risk of falls in your health care organization*. The Joint Commission, Oakbrook Terrace, IL, 29-50.
 Tzeng, H.M. & Yin, C.Y. (2008) The extrinsic risk factors for inpatient falls in hospital patient rooms. *Journal of Nursing Care Quality*, 23(3), 233-241.
 Vassallo, M., Azeem, T., Pirwani, M.F., Sharma, J.C. & Allen, S.C. (2000) An epidemiological study of falls on integrated general medical wards. *International Journal of Clinical Practice*, 54(10), 654-657.
 Williams, T.A., King, G., Hill, A.M., Rajagopal, M., Barnes, T., Basu, A., Pascoe, G., Birkett, K. & Kidd, H. (2007) Evaluation of a falls prevention programme in an acute tertiary care hospital. *Journal of Clinical Nursing*, 16(2), 316-324.

접수 : 2018년 01월 15일
 1차 심사완료 : 2018년 02월 05일
 게재확정일자 : 2018년 02월 05일
 3인 익명 심사 필