

환자의 개별 특성 및 병동의 환경 특성이 환자낙상 위험도에 미치는 영향

- 환자낙상 위험인자 파악을 위한 사례-통제 연구

The Effect of Patient-related and Environment-related Characteristics on the Risk of Falling in Inpatient Care Unit

- A Case-Control Study to identify Inpatient Fall Risk Factors

최영선* Choi, Young-Seon

Abstract

Purpose: The study aims at identifying patient-related and environmental factors associated with an increased risk of falling and, therefore, both caregivers and designers can be aware of fall risk factors and can contribute to prevent inpatient falls in their own areas of expertise. **Methods:** A case-control study has been conducted, utilizing patient data and physical environmental data in the unit of General Medicine in the United States. The case-control study investigated data about patients who had suffered falls as well as patients with similar characteristics (e.g., age, gender, and diagnosis) who did not suffer falls. **Results:** The study identified both patient-related and physical environmental factors associated with inpatient falls. Morse fall risk score, patient visibility, and patient accessibilityB were identified as significant predictors to inpatient falls, when controlling for other significant variables. **Implications:** The findings of the study can provide implications to both caregivers and healthcare and hospital environment designers. Caregivers should give special attention to patients with high Morse Fall Risk Scores to prevent inpatient falls. Designers also need to examine and to fine-tune the unit layout of inpatient care units to maximize each patient room's patient visibility from the rest of the unit and patient accessibilityB from working areas of nurses.

주제어: 환자낙상, 병동디자인, 환자관련 요소, 환경관련 요소, 사례-통제 연구

Keywords: Patient falls, Unit Design, Patient-related Characteristics, Environment-related Characteristics, Case-Control Study

1. 서론

1.1 배경

환자 낙상(patient falls)은 의료기관에서 가장 흔하게 발생하는 위해사건(adverse events) 중 하나로 의료기관의 질을 평가하는 여러 지표 중 대표적인 지표이다(Joint Commission International, 2017). 더불어 환자낙상은 환자일수(혹은 재원일수)와 의료비용의 증가, 의료 분쟁과 같은 사회 경제적 문제를 수반한다는 점에서 특히 중요하다(Avanecean, 2017). Joint Commission International이 2017년에 발표한 내용에 따르면,

심각한 부상을 초래하는 낙상은 여전히 대형의료사고 상위 10위 중 하나이며, 병원 재원 중 낙상으로 인해 환자는 부가적인 부상과 질병으로 고통 받게 되고 입원기간은 장기화되며, 결과적으로 삶의 질은 현저하게 저하하게 된다(Oliver et al., 2004). 이러한 과정 속에서 환자낙상은 높은 의료비용을 발생시키며, 부상으로 이어진 낙상은 평균적으로 US \$14,000 의료비용이 발생한다(Joint Commission International, 2017). 그러므로 무엇보다 환자 낙상을 예방하는 것이 필수적이며, 이를 위해 낙상 예방을 위한 다각적인 의료중재(fall prevention intervention) 방안을 모색하는 것이 절실한 실정이다(Morse, 2009).

여러 연구는 낙상 일으키는 위험 요소를 크게 환자 고유의 특성과 환자 외적인 특성 두 가지로 나눌 수 있다고 설명한다

* 회원, 부교수, 건축학부 건축학전공, 경일대학교(주저자: ys.choi@kiu.kr)

(Williams et al., 2007). 환자 고유의 특성으로는 환자의 나이, 질병(특히 뇌신경과 관련된 질환), 시력, 그리고 불안정한 걸음 걸이나 정신적 상태 등이 있으며(Stolze et al., 2004), 외적인 요소로는 주로 물리적 환경요소가 그것에 해당되는데, 예를 들면 미끄러운 바닥, 어두운 조명, 인체공학상 부적합한 가구 디자인, 부적합한 변기 및 욕조 디자인, 부적합한 기구의 사용 등으로 이들이 환자 낙상의 위험을 증가시키는 것으로 밝혀졌다(The Joint Commission 2005; Tzeng and Yin, 2008).

낙상 위험인자로 환자 고유의 특성을 언급하는 연구는 상당수 찾아볼 수 있는 반면, 낙상의 주요한 영향인자인 물리적 환경과 관련하여 과학적인 연구결과를 내놓은 문헌을 찾아보기는 상대적으로 제한적이다. 최근 이루어진 체계적인 문헌분석 연구(Systematic Literature Review)는 크게 세 가지 환자낙상 위험요소를 연구·분석하였는데, 기관(경영, 정책 및 과정), 사람(의료진과 환자), 환경이 이에 해당한다(Taylor & Hignett, 2016). 다시 말해서, 환자 낙상은 어느 한 가지 원인이 위험요소로 작용한다기 보다는 의료기관의 운영방식, 낙상 관련 정책 및 의료 과정이 어떠한지에 따라, 또 해당 환자의 개별 특성과 환자 외적인 환경적 특성이 어떠한지 등 이러한 요소들의 복합적인 작용으로 발생한다고 볼 수 있다. Taylor & Hignett (2016)는 이 세 가지 위험요소 중 환경적 요소에 대한 연구가 크게 부족함을 강조하였다.

본 연구는 2018년에 진행된 연구(최영선, 2018)의 후속연구이다. 1단계 연구에 해당하는 최영선(2018)에서는 병실을 분석단위로 사용하여 낙상사고가 일어난 병실 그룹(낙상환자실 그룹, 33개실)과 낙상사고가 일어나지 않은 병실 그룹(비낙상환자실 그룹, 17개실) 간 환자 및 환경 관련 요소의 차이를 살펴보았다. 최영선(2018)의 결과에 따르면, 낙상환자(병)실 그룹은, 비낙상환자(병)실 그룹에 비해, 환자가시성이 낮았고 환자접근성2(간호사업무공간과의 거리)도 멀었다. 하지만 동시에 병실당 입원·치료된 낙상고위험환자수 및 낙상고위험환자 환자일수(patient days) 등 또한 높았다. 다시 말해서, 낙상사고가 발생한 병실 그룹이, 낙상사고가 발생하지 않은 병실 그룹에 비해, 환경적으로는 낮은 환자가시성과 낮은 환자접근성2를 나타내는 경향을 파악할 수 있었으나, 동시에 낙상고위험환자수와 낙상고위험환자 환자일수(patient days) 등이 높았기에 언급된 환경적 요소와 낙상과의 연관성에 대해 명확한 결론을 내리기 어려운 결과를 나타냈다. 낮은 환자가시성과 낮은 환자접근성2가 요인으로 작용했다기 보다는 낙상위험도가 높은 낙상고위험환자들이 입원·치료받는 비율이 높았기 때문에 낙상사고로 이어졌을 가능성 또한 배제할 수 없기 때문이다. 이에 본 연구자는 환자낙상 위험요소를 파악함에 있어 보다 명확하고 실증적인 결론을 도출하기 위해 후속연구를 진행하였으며, 본 논문은 2단계 연구에 해당하는 후속연구의 결과를 보고하고자 한다.

본 연구는 선행연구인 최영선(2018)과 비교하여 크게 4가지 차별화된 접근방법을 적용하였다.

첫째는 연구분석단위 및 연구변수의 차별성으로, 최영선(2018)은 병실을 분석단위로 사용하였으며, 각 환자의 입원병

실, 입원기간, 낙상여부, Morse낙상위험도의 4가지 변수를 이용하여 병실 당 낙상수, 병실당 낙상고위험환자 비율 등 병실 당 환자 및 환경적 특성을 도출하여 분석하였다. 반면, 본 연구는 환자가 분석단위로 환자 개인의 고유의 변수인 나이, 성별, 진단질병 등을 추가적으로 연구·분석하였다.

둘째는 연구대상의 차별성으로, 최영선(2018)은 해당 병동에 1년간 입원한 총 3623명 환자의 4가지 변수(입원병실, 입원기간, 낙상여부, Morse낙상위험도)를 분석하였다면, 본 연구는 낙상환자그룹(총44명)의 환자 개별 특성(나이, 성별, 진단질병, Morse낙상위험도)을 분석한 후 해당 병동에 1년간 입원한 총 3623명(낙상환자 44명 포함)의 환자 중 낙상환자와 동일한 개별적 특성(성별과 진단질병)을 지닌 비낙상환자 그룹(총 40명)을 추가적으로 추출하여 총 84명의 환자 데이터를 이용하여 연구·분석하였다.

셋째는 연구디자인의 차별성으로, 최영선(2018)은 낙상사고가 일어난 병실 그룹과 일어나지 않은 병실 그룹 간 변수의 차이를 비교하였으나, 본 연구는 의료 및 역학 분야에서 드물게 발생하는 사건(rare events)을 연구하는데 주로 사용되는 사례-통제 연구디자인(Case-Control Study) 적용하였다.

넷째는 연구분석방법의 차별성으로, 최영선(2018)은 기술적 분석(Descriptive Analysis)만을 진행하였으나, 본 연구는 다수준 로지스틱 회귀모형(Multi-level Regression Analysis)을 이용하여, 환자 고유한 특성 뿐 아니라 환경적 요인의 영향을 동시에 살펴볼 수 있는 분석방법을 적용하였다. 이로 인해, 본 연구는 환자 고유한 특성의 영향을 고려했을 때에도 환경적 요인이 유의미한 영향을 끼치는지를 파악가능하게 되었으며, 이러한 분석방법은 낙상위험인자인 환자 관련 요소의 영향을 통제하거나 동시 고려할 수 없었던 기존 연구인 최영선(2018)의 한계점을 극복하는 핵심적인 접근방법이라 하겠다.

본 연구는 낙상 및 환자 관련 의료데이터를 사회과학기반 연구디자인과 분석방법을 기반으로 연구·분석하여 환자낙상과 물리적 환경의 연관성을 보다 면밀하고 실증적으로 연구하고 그 결과를 도출함에 중요한 의의를 두고 있다. 또한 앞에서도 언급한 바와 같이, 같이 환자낙상이 발생함에 있어서 환경적 요소 뿐 아니라 환자 개별 특성 또한 영향을 끼친다. 그렇기에 환경적 요소 뿐 아니라 환자 개별 특성을 동시에 고려하는 다각적인 연구방법이 절실한 실정이다. 그럼에도 불구하고, 환자데이터 수집 및 분석의 어려움 등의 자료의 한계로 환자의 개별 특성의 영향은 제외하고 환자낙상이 일어난 물리적 환경의 특성만을 분석하는 연구가 주로 진행되고 있는 실정이다. 이에 본 연구는 병동환경 요인 뿐 아니라 환자 개별적 요인도 함께 고려하여 연구를 진행함으로써 환자낙상 위험요소의 다양성과 이들의 복합적 영향을 인지하고 연구에 반영하는 시작점을 마련하였으며, 그 결과는 환자낙상 예방 및 환자 안전강화를 위해 의료현장 및 의료건축디자인 전반에 걸쳐 다양한 시사점을 제공할 수 있다고 본다.

1.2 문헌 검토

최근 여러 연구는 의료기관의 물리적 환경이 환자 낙상을 야기한 직접적인 원인임을 밝혀냈다(Choi, 2011; 최영선, 2018). 더불어 물리적 환경 중 병동 디자인이 환자 낙상 뿐 아니라 환자사망률(Mortality)과 같은 의료기관의 질을 평가하는 핵심적 지표이기도 하며 환자 안전(Patient Safety)과 연관된 의료결과(patient outcomes)에 중요한 영향을 끼치고 있음을 밝혀내었다(Leaf et al., 2010; Lu et al., 2014).

Leaf et al. (2010)의 연구에 따르면, 심각한 수준으로 위독한 환자들(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II scores >30)이 사망(Mortality)하는 사건이, 가시성이 낮은 병실에서 더 높게 나타났다. 중환자실(Medical Intensive Care Unit)에 입원한 총 664명의 환자 데이터를 살펴본 결과, 가시성이 낮은 병실에서의 환자사망률(Mortality)이 가시성이 높은 병실에 비해 상당히 높게 나타났다. 실제 의료현장에서는 특정 병실이 다른 병실에 비해 환자사망률이 높고, 병실/병동 디자인적 요소와 환자사망률 사이 보이지 않는 관계가 있다는 것을 인지하고 있었으나, 그동안 이를 실증적으로 밝혀낸 연구는 전무한 상황이었다. Leaf et al. (2010)은 병원 디자인과 환자사망률과의 연관성을 실증적으로 밝혀낸 첫 연구에 해당된다.

또 다른 연구인 Choi(2011)는 병동 디자인이 병동 내에서 환자에 대한 가시성을 결정하는 요소이며, 이러한 환자가시성(patient visibility)이 환자낙상(patient falls)을 설명할 수 있는 영향인자임을 밝혀냈다. Choi(2011)는 3년간 한 입원치료병동(medical-surgical inpatient unit)에서 일어난 총 94명의 낙상환자 데이터를 비낙상환자 그룹 데이터와 비교한 연구로, 가시성이 낮은 병실에 입원한 환자가, 가시성이 높은 병실에 입원한 환자의 경우와 비교했을 때, 환자낙상을 겪을 가능성이 3.75배로 상당히 높았다($p=.012$). 즉, 가시성이 낮은 병실에 입원한 환자에게 환자낙상이 일어날 가능성이, 가시성이 높은 병실의 환자에 비해, 31%나 증가하는 것이다.

Lu et al.(2014) 또한 중환자병동의 디자인에 따라 각 병실의 환자가시성은 다르게 나타나며, 이러한 환자가시성정도에 따라 환자사망률이 설명됨을 밝혀냈다. Lu et al.(2014)는 환자가시성을 측정하는 인자 중 하나로 시야(Field of View)를 제시하였는데, 심각하게 아픈 환자일수록 이들을 관찰할 수 있는 시야(Field of View)가 환자사망률을 설명할 수 영향인자임을 밝혀냈다. 시야(Field of View)가 환자사망률에 대한 전체설명력은 33.5%($p=.049$)로 나타났는데, 환자를 관찰할 수 있는 시야가 적은 병실일수록 환자사망률이 높게 나타났다.

최영선(2018)은 병동 디자인이 결정하는 환경적 요소와 환자낙상과의 연관성을 연구하였다. 낙상환자(병실 그룹은 환자가시성이 낮았고, 환자접근성을 나타내는 변수인 간호사 업무공간과의 거리 또한 멀었다. 즉 환자낙상 사고가 일어난 병실 그룹은, 사고가 일어나지 않은 병실 그룹에 비해, 낮은 환자가시성과 낮은 환자접근성을 보여주었다. 이는 낮은 환자가시성과 낮은 환자접근성이 환자낙상의 잠재적 위험요소로 작용했을 가능성을 제시하고 있다.

이렇듯, 병동 디자인은 환자가시성, 환자접근성과 같은 환경적 요소와 긴밀한 연관이 있으며, 이러한 환경적 요소는 환자안전과 연관된 다양한 의료결과에 중요한 영향을 미치고 있다. 특히 병동 디자인이 결정하는 이러한 환경적 요소가 환자낙상에 기여하는지 보다 면밀하고 실증적인 연구가 필요한 실정이다.

1.3 연구목적

본 연구의 목적은 입원치료병동에서 발생하는 환자낙상의 위험인자(Risk Factor)를 파악하고, 이러한 실증적 연구결과를 바탕으로 의료 뿐 아니라 건축디자인의 개선을 유도하는 다각적인 환자낙상 예방 전략을 수립하기 위한 시사점을 제공하는데 그 목적이 있다. 이를 위하여 환자낙상 위험인자를 평가하는 사례-통제연구(case-control study) 방법을 활용하였다. 사례-통제 연구방법의 가장 중요한 개념은 잠재적인 설명 요소를 통해 관심 있는 사건(질병, 사망, 사고 등)이 발생한 경우와 발생하지 않은 경우의 두 그룹을 비교하는 것이다(Breslow and Day, 1980).

2. 연구방법

2.1 연구범위

본 연구는 미국 남동부에 위치한 한 대학병원의 일반내과(General Medicine) 병동에서 수집된 환자데이터 및 환경데이터를 이용하여 진행되었으며, 해당 대학병원은 총 7층 규모로 86개실 중환자 병상을 포함해서 529개실 일반 환자 병상을 보유하고 있는 대규모의 종합병원이다.

2011년 5월부터 2012년 4월까지 일반내과병동에 입원한 모든 환자(총 3623명)를 대상으로 특정 데이터를 수집하였으며, 환자당 나이, 성별, 진단질병(MS-DRGs, Medicare Severity Diagnosis Related Groups), 낙상여부, 입원병동, 입원병실, 입원 후 24시간 내 이루어진 Morse Fall Risk Scale(이하 Morse 낙상위험도로 칭함) 점수 등 방대한 양의 데이터를 수집하였다. 연구 대상 병원은 Morse Fall Risk Scale(Morse 낙상위험도) 평가 틀을 도입하여 총 6가지 낙상위험요소인 낙상히스토리(History of Falls), 추가적인 질병(Secondary Diagnosis), 보행기구(Ambulatory Aid), IV사용여부(IV/Heparin lock), 걷는 자세(Gait/Transferring), 정신적 상태(Mental Status)를 평가하고 있으며, 0~125점까지 산정할 수 있는데 이 점수를 이용하여 낙상무위험군(0-24), 낙상저위험군(25-50), 낙상고위험군 환자(50이상)를 구별하고 있다.

2.2 연구방법

1) 사례-통제 연구(case-control study)

본 연구는 일반내과병동에 일 년간 입원한 모든 환자(총 3623명) 중 낙상사고를 경험한 환자들(44명)과 이들과 동일한 환자 개별적 특성(성별과 진단질병)을 지닌 비낙상환자들(40명)을 추출하여 그들의 데이터를 분석하였다.

이것을 사례-통제연구(case-control study)라고 하는데, 사례-통제 연구방법은 드물게 발생하는 사건(rare events)을 연구하는데 있어 효과적이며, 방법론의 간편성, 비용 효율성, 그리고 이론적인 건전성 때문에 의료 및 역학분야에서 많이 사용되어 왔다(김병화, 김도우, 2017).

사례-통제 방법의 경우 비대조식(unmatched) 사례-통제 방법과 대조식(matched) 사례-통제 방법으로 구분된다. 비대조식(unmatched) 사례-통제 방법은 잠정적 연구대상에 속한 어떤 대상이 사례 그룹 및 통제 그룹의 연구대상으로 뽑힐 확률이 서로 독립적인 경우를 말하며, 대조식 사례-통제 방법은 사례 그룹을 먼저 선택한 후 어떤 조건에 관해 동일한 성격을 갖는 대상을 잠정적 통제 그룹으로부터 추출하여 통제그룹으로 간주하기 때문에, 통제그룹은 그 자신이 독립적으로 선택될 확률을 가지지 못하고 미리 결정된 사례 그룹에 따라 조건적으로 결정된다. 보통 대조식 사례-통제 방법은 설명변수 이외의 외부요인의 효과를 제어하기 위해 사용된다(유근영, 1996; 김병화, 김도우, 2017).

본 연구에서는 대조식 사례-통제 연구로 사례(case) 그룹은 낙상사건이 발생한 경우이고, 통제(control) 그룹은 낙상사건이 발생하지 경우로 설정하였으며, 사례(낙상사고)를 겪은 환자를 먼저 찾아낸 후 낙상사고에 영향을 미치는 것을 알려진 환자 개별적 특성(성별 및 진단질병)에서 동일한 환자를 추출하여 통제 그룹으로 간주하였다. 그렇기에 환자 개별적 특성(성별 및 진단질병)에 의한 영향을 제한하면서 환자낙상의 잠재적인 설명 요소로 보고 있는 특정 환자 및 환경적 요소들에서는 두 그룹 간에 어떠한 차이를 보이는지 비교하였다.

2) 다수준 로지스틱 회귀분석 모형(Multilevel Logistic Regression)

본 연구에서는 낙상사고 발생을 '1', 낙상사고 미발생을 '0'으로 코딩하여 다수준 로지스틱 회귀분석(Multilevel Logistic Regression)을 실시하였다. 다수준 로지스틱 회귀모형은 위계적인 자료를 분석하기 위해 일반 로지스틱 회귀모형을 확장시킨 형태이며, 단일 수준만을 고려하는 일반 로지스틱 회귀모형과는 달리 개인 수준 및 집단 수준을 모두 고려하는 모형이다(이지혜, 허태영, 2014; 고동원, 박승훈, 2019). 이러한 다수준 분석모형을 통해 환자낙상에 영향을 미치는 환자 고유한 특성 뿐 아니라 병동 내 병실의 환경적 요인도 동시에 살펴볼 수 있으며, 무엇보다도 중요한 것은 위계적인 분석이 가능해짐으로써 1단계에서 환자 고유한 특성, 2단계에서 환경적 특성의 영향을 고려하여 1단계 환자 고유한 특성의 영향을 고려하였을 때에도 2단계에서 환경적 특성이 환자낙상에 유의미한 영향을 끼치는지를 살펴볼 수 있다.

다수준 로지스틱 회귀분석 모형에 포함된 연구변수는 [표 1]과 같다. 환자낙상에 영향을 미치는 환자의 개별적 특성은 1수준(1단계) 환자 개별적 요인으로, 병동디자인에 의해 결정되는 병실의 특성을 2수준(2단계)의 환경적 요인으로 나누어 다수준

회귀분석모형을 이용해 분석하였다. 1수준 개별적 요인에서는 환자의 나이, 낙상 위험도 평가(Morse Fall Risk Scale) 점수를 살펴보았으며, 2수준 환경적 요인에서는 환자가 치료받은 병실의 환자가시성, 환자접근성1, 2를 중심으로 분석하였다. 환자의 나이는 연속형 변수로 설정하였으며, 환자의 낙상위험도 평가 지수는 더미변수로 전환하였다. 모든 환경적 변수는 더미변수, 예를 들면 환자가시성(저), 환자가시성(중), 환자가시성(고), 환자접근성(저), 환자접근성(중), 환자접근성(고)로 전환하였다. 비낙상환자는 낙상환자와 성별과 진단질명이 동일하게 추출되었기에 두 그룹 간 차이가 없으며, 이로 인해 다수준 로지스틱 회귀분석 모형에서는 제외되었다.

2.3 연구변수 중 환경적 요소

본 연구는 병동 디자인에 따라 각 병실의 환자가시성과 환자 접근성이 다르게 나타나며, 그러한 차이가 환자낙상과 관련이 있다고 보았다. 환자가시성/환자접근성과 같은 환경적 요소가 환자낙상 기여하는 이유는 이러한 환경적 요소가 환자낙상 예방을 위한 여러 (의료조직의) 기능에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 즉, 환자가시성 혹은 환자접근성이 낮을수록, 의료진이 환자를 적절히 관찰(Surveillance)하거나 환자에게 일어나는 여러 상황 및 환자상태를 충분히 인지(Awareness)하기가 어려워진다. 또 긴급한 상황에 시기적절하게 대응(Timeliness)하는 것 또한 어려워지는 경우 등을 의료현장에서 관찰하게 된다.



[그림 1] 병동디자인과 환자낙상 간 환경적 메카니즘

본 연구는 환경과 의료조직의 기능 간 긴밀한 상호관계에 주목하고 있다([그림 1]). 즉, 환자가시성/환자접근성은 효과적인 환자관찰, 상황인지, 및 시기적절한 의료행위 수행에 어려움을 초래하기에 결과적으로 환자사망, 환자낙상과 같은 부정적인 의료결과에 유의미한 영향을 미칠 수 있다고 본다.

그동안 환자가시성과 환자접근성이라는 환경적 요소는 관찰 조사나 설문조사와 같은 방법으로 접근한 정성적인 분석이 대부분이었으나, 본 연구는 이러한 정성적인 분석을 극복하기 위한 대안으로 병동의 평면을 Depthmap 프로그램을 이용하여 Visual Graphic Analysis(VGA)를 실시하여 병동의 시지각적 특성을 정량적으로 측정하였다([그림 2], [그림 3]).

Depthmap은 University College of London의 VR Center에서 만든 공간분석 프로그램으로, Visual Graph Analysis(이하

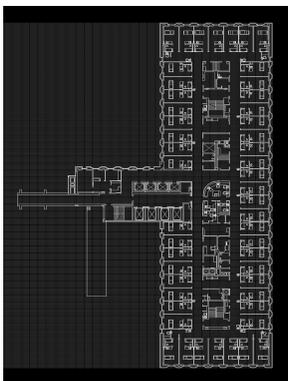
VGA) 즉 시각적 그래프 분석을 실시한다. VGA 분석방법은 단위공간을 일정한 그리드로 잘게 쪼개어 그리드간의 위상학적 공간관계를 그래프와 수치로 표현함으로써 평면의 정확한 분석을 가능하게 한다(Penn, Turner, 2002; 문정은, 김봉애, 2011; 홍정은, 공순구, 2014). VGA 분석결과는 시각적 연결도(Visual Connectivity)와 시각적 통합도(Visual Integration)라 불리는 정량적 공간분석 지표를 도출한다. 이 두 가지 공간분석 지표(시각적 연결도, 시각적 통합도)가 본 연구의 주요 환경적 요소인 환자가시성과 환자접근성의 정량적 지표를 도출하는데 주요한 역할을 담당하였다.

1) 환자가시성(Patient Visibility)

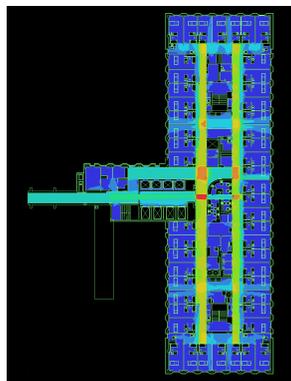
(1) 환자가시성의 중요성

환자가시성은, 간호사들이 가장 중요하게 언급하는 요소이다. 급변하는 환자건강상태에 대한 파악이 용이하며, 낙상사고로 이어질 가능성이 큰 문제성이 있는 환자행동을 조기에 파악하고 방지할 수 있기 때문이다.

2018년에 진행한 연구에 따르면, “대부분의 환자들이 약물 복용 등으로 어지럼증을 경험하고 있으며, 장기간 병상생활로 운동성이 저하되어 혼자서는 안정적으로 걸을 수 없는 상태이며, 그럼에도 불구하고 환자 본인은 이를 인지하지 못하고 혼자서 움직이거나, 화장실에 가려고 하다가 낙상사고로 이어지는 경우를 많이 살펴볼 수 있다”고 설명하고 있다(최영선, 2018). 그러므로 환자가시성을 확보한 환자실은 의료진의 환자관찰(Surveillance) 및 환자상태인식(Awareness)을 용이하게 하기에 시기적절한 대응(Timeliness) 또한 가능하여 낙상사고를 예방하는데 효과적일 수 있다(그림 1)).



2-1. VGA 분석을 위한 그리드



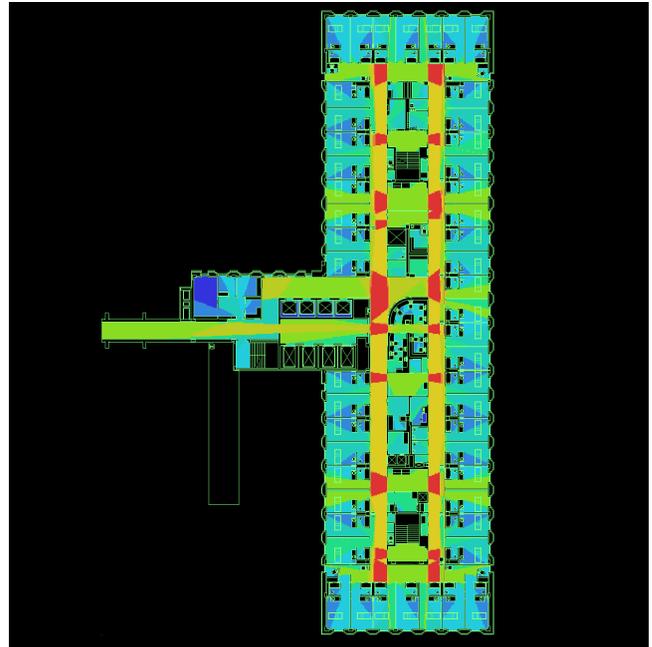
2-2. VGA 가시적 연결도 분석 결과 그래프

[그림 2] 시각적 연결도 분석

(2) 환자가시성 = 가시적 연결도

VGA 공간분석 지표 중 시각적 연결도(그림 2)는 얼마나 많은 다른 공간에서 특정 공간이 보이는가에 대한 정도를 나타내는 지표인데, 이 지표가 높을수록 보다 많은 공간에서 특정 공간이 보이는 것을 의미하며 특정 공간의 시각적 개방도를 의미하

기도 한다(홍정은, 공순구, 2014). 이 때 특정 공간을 각 병실의 환자위치로 설정하면 각 환자위치의 시각적 연결도를 수치로 파악할 수 있다. 즉, 이 수치는 각 환자위치가 얼마나 많은 다른 공간에서 보이는가에 대한 정도를 나타내기에 환자의 시각적 개방도, 즉 환자가시성을 나타내는 정량적 지표가 될 수 있다.



[그림 3] 시각적 통합도 분석 결과 그래프

2) 환자접근성(Patient Accessibility)

(1) 환자접근성의 중요성

환자접근성은 또한 의료진의 환자관찰 및 환자상태의 적절한 인지와 시기적절한 대응과 관련이 있다. 2018년에 진행한 연구에 따르면, “접근성이 용이한 환자실은 그렇지 않은 환자실에 비해 자주 방문하게 되며, 비교적 자주 환자 상태를 체크하게 되고 환자 및 환자가족들과도 자주 교류하는 경향이 있다”며 해당 병동 간호사 피드백을 이용하여 설명하고 있다(최영선, 2018).

이러한 피드백과 여러 선행연구 내용을 바탕으로, 본 연구는 환자접근성이 좋을수록 의료진이 낙상으로 이어질 수 있는 상황을 미리 감지하고 대처하기 용이함으로, 실제 낙상으로 이어질 가능성을 줄어준다고 보았다. 즉, 높은 환자접근성은 환자낙상 예방에 긍정적인 요소로 작용할 수 있으며, 동시에 낮은 환자접근성은 환자낙상 위험요소일 가능성이 크다고 보았다.

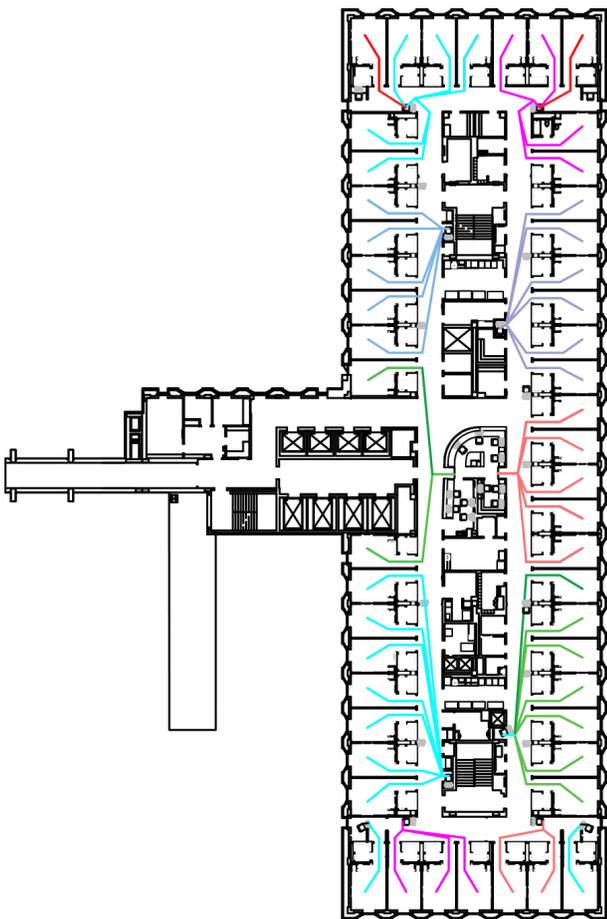
(2) 환자접근성A(=시각적 통합도)와 환자접근성B(=환자와 간호사 업무공간 간 거리)

본 연구는 환자접근성을 두 가지 수치로 분석하였다. 첫째는 환자접근성A로 칭하며, 병동평면을 Depthmap 프로그램으로 VGA 분석 후 도출된 지표 중 시각적 통합도(그림 3)를 이용하여 정량화하였다.

VGA 공간분석 지표 중 시각적 통합도(Visual Integration)는 병동내 모든 위치에서 특정 공간까지의 위상학적 관계를 분석하여 그 깊이를 측정한 것으로 잘 통합된 공간은 적은 단계 혹은 적은 이동방향 변화를 거쳐 병동내 모든 공간단위로 갈 수 있음을 의미한다. 즉, 임의의 공간에서 다른 공간으로 접근하기 위한 상대적 깊이와 관련된 변수로, 시각적 통합도가 높을수록 접근이 용이함을 의미한다(문정은, 김봉애, 2011; 홍정은, 공순구, 2014).

이때 특정 공간을 각 병실의 환자위치로 설정하면, 각 환자 위치의 시각적 통합도를 수치적으로 파악할 수 있는데, 이것이 병동 내 모든 공간단위에서 각 환자위치에 접근하기에 얼마나 용이한지를 나타내는 환자접근성A를 나타내는 정량적 지표가 될 수 있다. 본 연구는 각 병실의 환자의 위치에서 수치를 측정하였으며(그림 3), 환자의 위치에서 측정한 수치가 높을수록 병동내 다른 공간에서 비교적 쉽게 해당 환자위치에 접근이 가능함을 의미한다.

둘째는 환자접근성B로 중앙에 집중된 간호사업무공간뿐 아니라 병동내 분산되어 있는 작은 크기의 간호사 업무공간에서 병실내 환자까지의 거리(둘 중 가까운 거리를 선택)를 수치화(그림 4)하여 환자접근성B의 정량적 지표로 사용하였다.



[그림 4] 환자접근성B: 병실 내 환자위치에서부터 중앙집중형 간호사업무공간 혹은 분산형 간호사 업무공간까지의 거리 (둘 중 가까운 거리를 선택)

3. 연구결과

3.1 기술통계량 분석

환자낙상 위험인자(Risk Factor)를 파악하기 위해 사용된 변수들의 기술통계량은 [표 1]과 같다. 1수준인 개별적 특성에서 고려된 변수 중 환자의 나이는 24세부터 87세까지, Morse 낙상 위험도(Morse Fall Risk Score) 점수는 35부터 95까지 나타났다. 2수준인 환경적 특성에서 고려된 변수 중 환자가시성의 평균은 2959.90으로 나타났으며, 환자접근성A 및 환자접근성B의 평균은 각각 5.16, 467.33으로 나타났다. 사례(낙상사고) 환자와 성별과 진단질병이 동일한 환자 중 나이와 낙상위험도평가 점수가 가장 근접한 환자를 추출하였기에, 기술통계량 분석 결과에서 사례 그룹과 통제 그룹 간에 나이와 낙상위험도평가(Morse Fall Risk Scale) 점수에서 큰 차이를 보이지는 않았으나, 환자 개별 요소의 잠재적인 영향을 파악하기 위해 환자나이와 Morse 낙상위험도 평가 점수를 1수준 개별적 특성으로 포함하여 다수준 로지스틱 회귀모형 분석을 진행하였다. 1차적으로 실시한 다수준 로지스틱 회귀모형 분석 결과에 따르면, 환자나이는 유의미한 영향을 보이지 않았으며, Morse 낙상위험도 점수는 여전히 환자낙상 위험인자로 나타났다. 이에 환자나이 변수는 최종 다수준 로지스틱 회귀모형에서는 제외되었다. 무엇보다도 환자나이는 Morse 낙상위험도 점수 산정 시에도 고려되는 변수이기 때문에 환자나이와 Morse 낙상위험도 점수 변수를 동시에 포함할 경우 환자나이 변수가 이중적으로 반영될 수 있다는 점이 중요하게 작용되었으며, 중복 반영은 분석결과에 영향을 미칠 수 있기에 환자나이 변수는 최종 회귀모형에서는 제외되었다.

[표 1] 기술통계량 분석

구분		사례 그룹 Cases (N = 44)	통제 그룹 Controls (N = 40)
나이	평균	55.386	58.075
	표준오차	2.5130	2.5890
	최소	24.0	28.0
	최대	87.0	87.0
Morse 낙상위험도 점수	평균	81.36	70.63
	표준오차	2.201	2.675
	최소	35	35
	최대	95	95
환자가시성	평균	3075.7000	2832.5200
	표준오차	623.40870	523.97526
	최소	625.20	625.20
	최대	15042.40	15042.40
환자접근성 A	평균	5.1624789	5.1610900
	표준오차	.07631052	.07236448
	최소	4.21171	4.21171
	최대	6.09998	6.09998
환자접근성 B	평균	472.5957	461.5348
	표준오차	19.57657	22.31289
	최소	288.28	288.24
	최대	803.92	747.75

[표 2] 다수준 로지스틱 회귀모형 분석결과

분류	변수	모델 1				모델 2			
		계수 coefficient	표준오차 S.E.	유의수준 Sig..	오즈비 odds ratio	계수 coefficient	표준오차 S.E.	유의수준 Sig.	오즈비 odds ratio
1 Level 환자개별 특성	Morse 낙상위험도(저)								
	Morse 낙상위험도(중)	1.030	.662	.120	2.800	1.120	.812	.168	3.065
	Morse 낙상위험도(고)	1.030	.722	.154	2.800	.729	.897	.417	2.072
	Morse 낙상위험도(최고)	2.182***	.701	.002	8.867	2.618***	.871	.003	13.704
2 Level 병동환경 특성	환자가시성(저)					.295	.899	.743	1.343
	환자가시성(중)					2.378***	.896	.008	10.779
	환자가시성(고)								
	환자접근성A(저)					1.533	1.000	.125	4.632
	환자접근성A(중)					1.321	.925	.153	3.747
	환자접근성A(고)								
	환자접근성B(저)					.762	.812	.348	2.144
	환자접근성B(중)					2.127**	.837	.011	8.394
환자접근성B(고)									
Intercept		-1.030	.521	.048	.357	-4.426	1.483	.003	.012

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

3.2 다수준 로지스틱 회귀모형 분석결과

[표 2]는 최종 다수준 로지스틱 회귀모형 분석 결과를 나타낸다. 모델1은 1수준에 사용되었던 환자 개별 특성의 독립변수만을 고려한 분석 결과이며, 모델 2는 1수준의 환자 개별 특성의 독립변수에 2수준의 병동환경 특성의 독립변수를 모두 고려하여 나타낸 분석 결과이다.

성별과 진단질병이 동일한 환자 중 나이와 낙상위험도점수가 가장 근접한 환자를 통제 그룹으로 추출하였으나, 낙상위험도 점수는, 1, 2수준에 고려된 모든 독립변수의 영향을 고려했을 때에도, 여전히 환자낙상 위험인자로 밝혀졌다($p < 0.01$). 즉, 낙상위험도 점수가 가장 근접한 환자들은 통제그룹으로 선정하였으나, 이렇게 추출된 환자그룹 내에서도 낙상위험도 점수의 높고 낮음의 차이가 환자낙상에 유의미한 영향이 나타났다. 즉, 기존의 여러 선행연구와 동일하게, 높은 Morse 낙상위험도 점수는 환자낙상 위험인자로 나타났다. Morse 낙상위험도(저) 그룹을 준거집단으로 두고 분석하였을 때, 낙상위험도 점수가 가장 높은 Morse 낙상위험도(최고) 그룹은 Morse 낙상위험도(저) 그룹에 비해 13.7배나 낙상사고 가능성이 높은 것으로 나타났다($p < 0.01$).

이는 의료현장에서 사용되고 있는 낙상위험도 평가(Morse Fall Risk Scale)가 각 환자의 낙상사고 가능성을 가늠할 수 있는 강력한 툴의 역할을 담당하고 있다는 뜻이며, 그렇기에 높은 Morse 낙상위험도 점수를 나타내는 환자들의 경우 보다 중점적인 관찰이 필요하며, 환자낙상 예방을 위해 다양한 의료적 중재방안을 적극적으로 적용하여 낙상을 미연에 방지하는 것이 반드시 필요하다.

2수준의 환경적 특성의 결과를 살펴보면 환자가시성 변수와 환자접근성B 변수가 유의하게 나타났다.

환자가시성(Patient Visibility)은, 1, 2수준에 고려된 모든 독립변수의 영향을 고려했을 때에도, 환자낙상 위험인자로 밝혀졌다($p < 0.01$). 낙상위험도(고) 그룹을 준거집단으로 두고 분석하였을 때, 환자가시성(중) 그룹은 환자가시성(고) 그룹에 비해 10.8배나 낙상사고를 겪을 가능성이 높았다($p < 0.01$). 즉, 환자가시성이 낮은 병실에서 치료받은 환자 그룹(환자가시성_중)이 낙상사고를 경험할 가능성이, 환자가시성이 높은 병실에서 치료받은 환자 그룹(환자가시성_고)에 비해, 10.8배나 높았다($p < 0.01$).

흥미롭게도, 환자가시성이 가장 낮은 환자 그룹인 환자가시성(저) 그룹과 환자가시성(고) 그룹 간에는 통계적으로 유의한 차이를 살펴볼 수 없었다. 환자가시성(중) 환자 그룹이, 환자가시성(고) 그룹에 비해, 10.8배나 높은 낙상위험을 보였다면, 환자가시성(저) 환자 그룹은 그보다 더 높은 낙상위험을 보여야 하는 것이 일반적인 예측일 수 있는데, 그와는 다른 결과를 나타낸 것이다. 이는 본 연구에서 다른 연구변수 이외에 환자낙상에 영향을 미치는 또 다른 잠재적인 변수가 존재함을 의미한다고 이해할 수 있으며, 이 잠재적 변수가 환자가시성의 예측된 방향성을 상쇄시키는 역할을 담당했을 가능성이 있다고 보았다.

본 연구는 그 잠재적 변수를 의료과정(Care Process) 관련 변수로 보았다. 선행연구인 최영선(2018) 또한 의료과정과 관련되는 요소가 환자낙상 여부에 영향을 끼칠 수 있다고 보았는데, 최영선(2018)이 진행한 의료진과의 인터뷰에 따르면 의료진이 경우 "환자가 병동에 배정될 때 가능한 상황이라면 그들이 선호

하는 병실이 있으며, 특히 주의가 필요한 중증환자들(낙상고위험환자 포함)은 주로 중앙간호사실에 가까우면서 잘 보이고 접근이 쉬운 병실에 우선적으로 위치시킨다.”라는 점을 밝혀냈다.

이는 환자낙상 영향을 미칠 의료과정 관련 변수로 해석되며, 이는 특정 병실에 중증환자가 많이 입원·치료되므로 상대적으로 높은 환자낙상 가능성을 보일 수 있음을 의미한다. 이를 재해석하면 환자가시성이 낮거나 환자접근성이 낮은 병실에는 반대로 낙상고위험환자가 입원·치료되는 비율이 낮았을 수 있음을 나타낸다.

다시 말해서 환자가시성(저) 환자 그룹은 환자가시성은 가장 낮지만 이러한 특성 때문에 낙상고위험환자가 입원 치료된 비율은 낮을 수 있기에 결론적으로 환자가시성(고) 환자 그룹에 비교해 환자낙상 위험에서 유의미한 차이를 보이지 않았을 수 있다는 해석이 나올 수도 있다. 그렇기에 환자가시성(중) 환자 그룹보다 더 높은 낙상위험을 보일 것으로 예측되었던 환자가시성(저) 환자 그룹이, 환자가시성(고) 그룹과 비교해서, 유의미한 결과를 보여주지 않았던 결과에는 의료과정 관련 변수의 잠재적인 역할이 주요한 것이 아닌가 추측해 볼 수 있다. 하지만 환자가시성(중) 환자 그룹이, 환자가시성(고) 그룹에 비해, 10.8배나 높은 유의미한 낙상 가능성을 보이면서 환자가시성은 환자낙상 위험인자임이 확인되었다. 제시된 요인 이외에도 잠재적 설명요인이 존재할 수 있기에, 추가적 환자낙상 위험요인을 파악을 위한 추후 연구가 필요하다고 본다.

환자접근성A는 1, 2수준에 고려된 모든 독립변수의 영향을 고려했을 때, 환자낙상 위험인자로 유의미한 결과를 보여주지는 않았다.

환자접근성A는 병동 내 임의의 공간에서 다른 공간으로 접근하기 위한 상대적 깊이와 관련된 변수로, 환자접근성A 높을수록 병동 내 나머지공간에서 환자위치까지 접근이 용이함을 의미한다. 환자가 병동 내에서 다른 공간에서 접근이 어려운 병실에서 치료를 받는 것이, 접근이 용이한 병실에서 있는 것보다, 환자낙상의 가능성을 높인다고 보았으나, 본 연구에서는 유의미한 결과를 찾아내지 못했다. 유의수준(Significance Level)이 0.125, 0.153으로 10%에 근접하긴 하였으나 10% 내로 귀결되지 않음으로, 환자낙상 예측인자로서의 역할을 담당하기에는 부족한 결과치를 나타냈다. 결론적으로 병동 내 환자접근성이 낮을수록 환자낙상 가능성은 높아질 것으로 예측하였으나 환자접근성A(저),(중),(고)에 따라 환자낙상 가능성에 유의미한 차이를 나타내지 않았다.

반면, 환자접근성B는, 1, 2수준에 고려된 모든 독립변수의 영향을 고려했을 때, 환자낙상 위험인자로 밝혀졌다($p < 0.05$). 환자접근성B(중) 그룹은 환자접근성(고) 그룹에 비해 환자낙상 가능성이 8.4배나 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 다시 말해서, 간호사 업무공간과의 거리가 상대적으로 먼 환자접근성B(중) 그룹은, 간호사 업무공간과의 거리가 가장 가까운 환자접근성B(고) 그룹에 비해, 8.4배나 환자낙상 가능성이 높았다($p < 0.05$).

하지만, 환자가시성 변수의 경우와 마찬가지로, 환자접근성이 가장 낮은 환자 그룹인 환자접근성B(저) 그룹과 환자접근성

B(고) 그룹 간에는 통계적으로 유의한 차이를 살펴볼 수 없었다. 환자접근성B(중) 환자 그룹이 높은 낙상위험을 보인다면 환자접근성B(저) 환자 그룹은 그보다 더 높은 낙상위험을 보여야 하는 것이 일반적인 예측일 수 있는데, 그와는 다른 결과를 나타낸 것이다. 즉, 환자접근성B가 낮은 병실에 있다는 것은 환자낙상 가능성을 높일 수 있으나, 이러한 영향을 상쇄할 수 있는 밝혀지지 않은 변수가 존재할 가능성 또한 배제할 수 없다.

본 연구는 환자가시성 변수의 경우와 동일하게 의료과정 관련 변수의 잠재적인 역할이 주요한 것으로 보고 있다. 다시 말해서 환자접근성B(저) 환자 그룹은 환자접근성B가 가장 낮은 반면 낙상고위험환자 비율은 또한 낮기에 결론적으로 환자접근성B(고) 환자 그룹에 비교해 환자낙상 위험에서 유의미한 차이를 보이지 않았을 수 있다고 본다.

4. 결론

본 연구는 입원치료병동에서 일어나는 환자낙상의 위험인자를 파악하기 위해서 잠재적인 요인인 환자개별 특성과 병동환경 특성을 포함하여 다수준 로지스틱 회귀모형을 이용하여 분석하였다.

본 연구의 주요 결과 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 환자 개별 특성의 요인 중 Morse 낙상위험도(Morse Fall Risk Scale) 점수는 환자낙상에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기존의 선행연구의 내용과 동일하게, 낙상위험도 평가 점수가 가장 높은 Morse 낙상위험도 (최고) 그룹은 Morse 낙상위험도 (저) 그룹에 비해 13.7배나 낙상사고 가능성이 높은 것으로 나타났다. 그렇기에 의료현장에서는 Morse 낙상위험도 평가(Morse Fall Risk Scale)를 도입·실시하는 것이 반드시 필요하며, Morse 낙상위험도 점수에 따라 고위험환자군을 조기에 파악하여 체계적인 관리 및 다양한 의료적 중재방안을 시기적절하게 적용함으로써 환자낙상 예방에 기여할 수 있을 것으로 본다.

둘째, 병동 환경 특성의 요인 중 환자가시성과 환자접근성B 모두 환자낙상에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 환자가시성(중) 환자 그룹은 환자가시성(고) 환자 그룹에 비해 10.8배나 낙상사고를 겪을 가능성이 높았다.

환자접근성B(중) 환자 그룹은 환자접근성B(고) 환자 그룹에 비해 8.4배나 높은 낙상사고 가능성을 나타냈다. 다시 말해서, 간호사 업무공간과의 거리가 상대적으로 먼 병실에서 치료받은 환자는, 간호사 업무공간과의 거리가 가장 가까운 병실에서 있던 환자에 비해, 환자낙상을 경험할 가능성이 8.4배 높아진다는 것이다. 환자접근성B는 병실 내 환자위치에서 간호사 업무공간까지의 거리(중앙 집중형 간호사 업무공간 혹은 분산형 간호사 업무공간까지 거리 중 가까운 거리)를 수치화하여 정량적 지표로 사용하였는데, 환자접근성B 저, 중, 고 그룹 간 거리를 살펴보면 환자접근성B(고) 그룹은 7-8.999m, 환자접근성B(중) 그룹은 9-12.999m, 환자접근성B(저) 그룹은 13-20m 사이 거리를 나타냈다. 즉, 환자와 간호사 업무공간 간 거리가 9m 이상 (13m

이내)으로 멀어질 경우 7~9m 이내 거리에 있는 환자그룹 보다 환자낙상을 겪을 가능성이 8.4배 높은 것으로 재해석해 볼 수 있다.

해당 병동은 상당한 규모의 입원치료병동으로 환자 병실이 50개에 이르는데, 병동 평면은 직사각형 형태로 길어 환자와 중앙집중형 간호사공간까지 거리는 병실 간 상당한 차이를 보이고 있다(그림 4). 이러한 단점을 극복하고자 해당 병동은 분산형 간호사공간을 여러 곳에 배치해 운영하고 있기에 환자와 간호사 업무공간까지의 거리가 최대 20m까지로 줄어들었다. 그러나 본 연구에는 7~20m 거리에서도 저(7~8.999m), 중(9~12.999), 고(13~20m) 환자접근성B 구분에 따라 환자낙상 가능성에 유의미한 차이를 나타냈다. 환자와 간호사 업무공간 간의 거리가 최대 9m는 넘지 않도록 병동 내 병실/중앙집중형 간호사공간/분산형 간호사공간을 설계한다면 낮은 환자접근성B로 인한 환자낙상 위험을 줄일 수 있을 것으로 본다.

셋째, 환자가시성과 환자접근성B는 유의미한 환자낙상 위험 인자임을 밝혀졌으나, 특정 의료과정 관련 변수가 환자가시성과 환자접근성B의 영향을 일부 상쇄하는 경향이 있음을 파악할 수 있었다. 환자가시성(중) 환자 그룹이, 환자가시성(고) 그룹에 비해, 10.8배나 높은 낙상위험을 보였는데, 이런 경우 환자가시성(저) 환자 그룹은 그보다 더 높은 낙상위험을 보여야 하는 것이 일반적인 예측일 수 있는데, 그와는 달리 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 본 연구는 이러한 이유로 의료과정(Care Process) 관련 변수를 뽑았다. 선행연구인 최연성(2018)이 진행한 의료진과의 인터뷰에 따르면 의료진은 “환자가 병동에 배정될 때 가능한 상황이라면 그들이 선호하는 병실이 있으며, 특히 주의가 필요한 중증환자들(낙상고위험환자 포함)은 주로 중앙 간호사실에 가까우면서 잘 보이고 접근이 쉬운 병실에 우선적으로 위치시킨다”고 했다. 이는 특정 병실에 중증환자가 많이 입원·치료되며 반대로 환자가시성이 낮거나 환자접근성이 낮은 병실에는 낙상고위험환자가 입원·치료되는 비율이 낮았을 수 있음을 시사한다. 환자가시성(저) 환자 그룹은 환자가시성은 가장 낮지만 이러한 특성 때문에 낙상고위험환자가 입원·치료된 비율은 가장 낮을 수 있기에 결론적으로 환자가시성(고) 환자 그룹에 비교해 환자낙상 위험에서 유의미한 차이를 보이지 않았을 수 있다는 해석이 나올 수도 있다. 이러한 경향은 환자접근성B 변수에서도 나타났는데, 이 또한 환자가시성 변수의 경우와 동일하게 의료과정 관련 변수가 주요한 역할을 담당한 것으로 보고 있다. 제시된 요인 이외에 잠재적 설명요인이 존재할 수 있기에, 추가적인 환자낙상 위험요인을 파악하기 위해 후속 연구가 필요하다고 본다.

넷째, 환자가시성/환자접근성과 같은 환경적 요소가 환자낙상 기여하는 이유로 본 연구는 이러한 환경적 요소가 환자낙상 예방을 위한 여러 (의료조직의) 기능에 영향을 미칠 수 있는 가능성 때문으로 보았다(그림 1). 환자가시성/환자접근성이 낮을 수록, 의료진이 환자를 적절히 관찰(Surveillance)하거나 환자상태를 충분히 인지(Awareness)하기가 어려워지고, 이로 인해 긴급한 상황에 시기적절하게 대응(Timeliness)하는 것 또한 어려

워지기 때문이다. 본 연구는 환자가시성/환자접근성이 환자낙상이라는 중요한 의료결과에 미치는 직접적인 영향을 파악하였으며, 이것을 시작점으로 하여 환자가시성 및 환자접근성이 환자안전 도모를 위해 무엇보다도 중요한 의료조직의 기능(관찰, 인지, 시기적절한 대응)에 미치는 영향을 실증적으로 밝혀내는 후속 연구가 필요하다고 본다.

마지막으로 병동의 환경적 특성에 해당하는 환자가시성 및 환자접근성B가 환자낙상 위험인자라는 의미는 병동디자인 과정에서 이러한 환경적 요소를 적절히 개선한다면 환자낙상의 위험을 줄일 수 있으며 이를 통해 환자낙상 예방에 기여할 수 있음을 의미한다.

병동의 평면 설계 시, 설계자는 낮은 환자가시성 및 낮은 환자접근성B가 환자낙상 위험인자임을 명확히 인지하는 것이 필요하며, 그렇기에 설계된 병동에서 각 병실 내 환자에 대한 가시성이 어떠한지 또 환자에 대한 접근성이 어떠한지 체크한 후 그 결과에 따라 디자인을 개선하는 과정을 도입하는 것이 필요하다고 본다. 예를 들어, 환자가시성 및 환자접근성B가 현저하게 낮게 나타나는 병실들이 파악된다면 해당 병실의 환자가시성 및 접근성을 높이기 위해 디자인을 조정하는 과정이 필요하다.

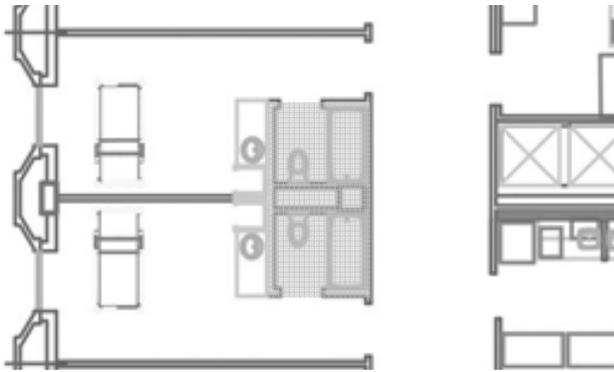
환자가시성은 여러 디자인적인 변화를 통해서 개선될 수 있다. 최근 미국에서 설계되는 입원치료병동을 살펴보면, 병실 내 환자 화장실을 안쪽(복도 측)으로 향하는 것이 아니라 바깥쪽(외부 창 측)으로 배치하면서 병동 내에서 병실 안 환자가시성을 큰 폭으로 개선한 사례들을 살펴볼 수 있다. 여기에 더해 복도 측 병실 벽면 디자인 및 재료를 선별하여 투명성을 부가함으로써 환자가시성을 극대화하는 디자인 전략을 살펴볼 수 있다. 본 연구 병동의 병실(그림 5-1) 또한, 예시 병동의 병실(그림 5-2)과 비교해 볼 때, 화장실이 복도 측으로 배치되어 환자가시성을 확보하기에 제한적인 것을 살펴볼 수 있다. 이러한 디자인 전략 이외에도 간호사 업무공간 및 복도 등에서 병실 내 환자가시성을 증대시킬 수 있는 다양한 설계 방안이 고안될 필요가 있다고 본다.

디자인 개선을 거쳐 제안되는 입원치료병동은 낮은 환자가시성과 낮은 환자접근성과 같은 위험인자가 줄어들기에 환자낙상을 줄일 수 있으며, 병동디자인 또한 낙상 예방에 중요한 역할을 담당할 수 있음을 보여줄 것이라 본다.

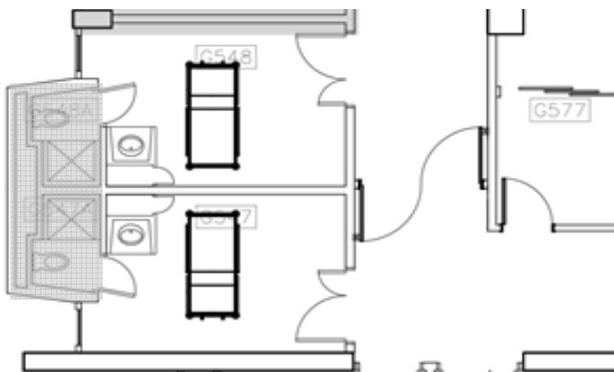
미국 일반내과병동에서 수집된 환자낙상 데이터 및 병동환경 데이터를 기반으로 하였기에 본 연구의 결과가 우리나라 병원의 입원치료병동 혹은 일반내과병동의 의료현장 및 의료디자인에 적용가능한지 여부는 추가적인 연구가 필요한 실정이다. 미국 뿐 아니라 국내 의료기관과 지속적인 협력을 통해 연구대상을 추가·확장하고 연구결과의 재확인 및 일반화에 기여할 수 있는 추가적인 연구가 필요하며, 다양한 평동의 평면을 환자낙상 데이터와 연계해 분석함으로써 잠재적으로 존재하는 추가적인 환경적 위험요소를 밝혀내는 지속적인 연구·노력이 필요하다고 본다.

낙상사고 위험인자가 될 수 있는 환자 개별적, 병동 환경적 요소들에 대한 실증적 연구가 꾸준히 이어질 때 환자 개별적 요

소와 더불어 의료건축디자인 또한 환자의 의료결과 관련성과에 주요한 역할을 담당하고 긍정적인 기여를 하고 있음을 알리는 토대를 마련할 수 있을 것이며, 의료건축디자인을 통해 낙상 예방 및 환자 안전 증대를 도모하고자 하는 실질적인 시도를 이끌어갈 수 있을 것이라 기대한다.



[그림 5-1] 해당의 병동 병실 레이아웃(복도 측 화장실)



[그림 5-2] 비교 병동의 병실 레이아웃(창 측 화장실)

사사: 이 성과는 2016년도 정부(교육부, 미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2016R1C1B2015546)

참고문헌

고동원, 박승훈, 2019, "개별 사고특성 및 근린환경 특성이 서울시 보행자 교통사고 심각도에 미치는 영향", 대한건축학회논문집 계획계, 제 35권 8호, p.101-110

김병화, 김도우, 2017, "편의점 강도 위험인자에 관한 사례-통제 연구", 한국셉테드학회 논문집, 제8권 2호, p.37-71

문정은, 김봉애, 2011, "면세점 판매공간구조와 고객 이동동선에 관한 연구", 대한건축학회논문집 계획계, 제 27권 6호, p.91-101

유근영, 1996, "의학-보건학을 위한 범주형 자료분석론", 서울대학교 출판부

이지혜, 허태영, 2014, "다수준 로지스틱 모형을 이용한 흡연 여부에 미치는 영향 분석", 한국통계학회 논문집, 제27권 3호, p.89-102

최영선, 2018, "환자낙상에 영향을 주는 환경, 의료과정, 그리고 환자 관련 요소에 관한 연구", 한국의료복지건축학회 논문집,

홍정은, 공순구, 2014, "Depthmap을 이용한 가시성 분석에 관한 연구", 청소년시설환경, 제 12권 3호, p.225-235

Avanecean, D.; Calliste, D.; Contreras, T.; Yeogyeong Lim; Fitzpatrick, A., 2017, "Effectiveness of patient-centered interventions on falls in the acute care setting compared to usual care: a systematic review", JBI Database of Systematic Reviews & Implementation Reports, 15(12), 3006-3048

Breslow N. E.; Day N. E., 1980, "Statistical Methods in Cancer Res. Volume I: The Analysis of Case-Control Studies", IARC Sci. Publ. (32)

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

Joint Commission International, 2017, "Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals", 6th ed. United States, Joint Commission International, 29-30

Leaf, D. E.; Homel, P.; Factor, P.H., 2010, "Relationship between ICU Design and Mortality", Chest, 137(5), 1022-1027

Lu, Y.; Ossmann, M.; Leaf, D.; Factor, P. H., 2014, "Patient Visibility and ICU Mortality: A Conceptual Replication", Health Environments Research & Design Journal, 7(2), 92-103

Morse, J. M., 2009, "Preventing patient falls: Establishing a Fall Intervention Program", 2nd ed, United States, Springer Publishing Company, 25-40

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

Penn, A.; Turner, A., 2002, "Space syntax based agent simulation", In M. Schreckenberg & S. D. Sharma (Eds.), Pedestrian and evacuation dynamics, 99-114, New York/Berlin: Springer-Verlag

Stolze, H.; Klebe, S.; Zechlin, C.; Baecker, C.; Friege, L.; Deuschl, G., 2004, "Falls in frequent neurological diseases", Journal of neurology, 251(1), 79-84

Taylor, E.; Hignett, S., 2016, "The SCOPE of hospital falls: a systematic mixed studies review", HERD: Health Environments Research & Design Journal, 9(4), 86-109

The Joint Commission, 2005, "Defining the problem of falls", In Reducing the risk of falls in your health care organization, The Joint Commission, Oakbrook Terrace, IL, 13-17

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 : 2021년 07월 19일
1차 심사완료 : 2021년 08월 04일
게재확정일자 : 2021년 11월 22일
3인 익명 심사 필