



뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험요인 분석: 2020년 건강보험심사평가원 환자표본자료 분석

이미소¹ · 문미경²

경북대학교 수사과학대학원 법의간호학과 석사¹, 경북대학교 간호대학 · 간호혁신연구소 교수²

Risk Factors for Falls or Fractures in Stroke Patients: An Analysis of 2020 Patient Sample Data

Lee, Miso¹ · Moon, Mikyung²

¹Master's Degree, Graduate School of Forensic and Investigative Science Department of Forensic Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

²Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Innovation, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: This study aims to identify risk factors for falls or fractures in patients with stroke. **Methods:** In this secondary data analysis study, data were extracted from the 2020 patient sample dataset provided by the Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA). The independent variables were categorized into 4 characteristics: 3 general characteristics, 13 diagnostic characteristics, 8 medication characteristics, and 5 treatment characteristics. The data were analyzed using SAS for Windows version 9.4 software. The frequencies of the independent variables were examined, and χ^2 tests were conducted to determine whether there were significant differences between falls or fractures and the independent variables. To identify the risk factors for falls or fractures, Cox proportional hazards regression analysis was performed to determine hazard ratios. **Results:** Among 13,629 patients with stroke, 925 (6.78%) experienced falls or fractures. Eight risk factors for falls or fractures in patients with stroke were identified: elderly patients aged 75 years and above, degenerative arthritis, osteoporosis, opioid medication, antidepressant medication, fluid treatment, a history of surgery, and no specialized rehabilitation therapy. **Conclusion:** It is necessary to develop fall prevention education programs based on the identified eight risk factors, and to conduct studies to validate their effectiveness.

Key Words: Falls; Fractures; Risk factors; Secondary data analysis; Stroke

서론

1. 연구의 필요성

뇌졸중은 뇌혈관의 이상으로 뇌 기능장애를 일으키는 질환

으로, 뇌졸중 환자들은 보행장애, 운동장애, 인지장애 등 만성적인 장애를 가지고 살아가게 된다(Korean Stroke Society, 2015). 특히, 균형 능력, 이동 능력의 저하로 낙상 발생과 낙상으로 인한 골절 발생 위험성이 높아 뇌졸중 환자 중 절반 정도가 낙상을 경험하며, 그중 절반이 반복적인 낙상을 경험한다

주요어: 낙상, 골절, 환자표본자료, 위험요인, 뇌졸중

Corresponding author: Moon, Mikyung

College of Nursing, Kyungpook National University, 680 Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea.
Tel: +82-53-200-4793, Fax: +82-53-421-2758, E-mail: mkmoon@knu.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 이미소의 석사학위논문 축약본임.

- This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Kyungpook National University.

Received: Jun 5, 2024 / Revised: Jun 20, 2024 / Accepted: Jun 22, 2024

(Minet, Peterson, von Koch, & Ytterberg, 2015). 뇌졸중 환자의 낙상으로 인한 골절은 뇌졸중에 걸리지 않은 노인보다 더 흔하고 심각하며, 골절이 발생한 사례 중 90% 이상이 낙상으로 인한 것으로 나타났다(Fu et al., 2021). 낙상으로 추가적인 손상이 발생하면 재원 기간이 늘어나 의료비 부담이 증가하고, 심한 손상의 경우 사망에 이르게 되어 환자와 가족 구성원들의 심리적, 경제적 어려움은 가중된다(Yang, 2012). 병원 측면에서도 추가적인 비용 부담이 되고 있으므로 낙상 발생 위험이 높은 고위험군을 조기 발견하고 예방하기 위한 활동은 매우 중요한 일이다(Lee, Kim, & Park, 2015).

낙상의 위험군을 파악하기 위한 일환으로 시도된 선행연구들은 개인이 가지는 일반적인 낙상 위험 요인으로 나이, 성별, 소득수준, 동반 질환 및 복용 중인 약물, 수술 및 처치 등을 보고 하였다(Boelen, Hekman, & Verkerke, 2013; Deandrea et al., 2013; Callis, 2016; Jia et al., 2019). 일반적 특성 중 하나인 나이는 나이가 증가함에 따라 인지기능, 균형감각의 저하로 돌발 상황에 대처가 어려워 낙상으로 이어질 수 있다(Yun, 2012). 성별의 경우 여성이 남성보다 낙상 위험성이 높으며, 소득수준의 경우 저소득층이면 열악한 생활환경으로 안전사고 위험에 더 많이 노출되고 신체적 기능장애를 동반한 비율이 높아 낙상 유발요인으로 알려져 있다(Deandrea et al., 2013; Callis, 2016; Jia et al., 2019). 동반된 질환의 특성으로 균형 장애나 보행장애가 발생해 낙상을 유발하는 것으로 나타났다(Park, 2021). 대부분의 뇌졸중 환자들은 다양한 약물을 복용하고, 흔히 복용하는 약물들 중 낙상위험증가약물(Fall-risk-increasing drugs, FRIDs)은 분류된 약물들을 복용 시 낙상 위험이 증가한다(Sepala et al., 2018a; Seppala et al., 2018b). 또한, 병원에서 받는 수액 처치, 유치 도뇨관 삽입, 배액관 유지 같은 처치들은 낙상의 위험요인으로 보고되었다. 이는 환자가 옷을 갈아입고, 거동하는 것을 불편하게 하여 일상생활 수행능력을 저하시킴으로써 낙상 위험성을 높일 수 있는 것으로 나타났다(Park, 2021). 수술은 수술 후 부동으로 인해 근력의 감소가 유발되어 균형 장애 및 보행장애가 발생하고, 통증조절을 위해 오피오이드 약물을 복용하게 되어 낙상을 초래하는 것으로 나타났다(Seppala et al., 2018b). 반면 재활치료는 일상생활 수행능력과 유의한 상관관계가 있어 재활치료를 시행하지 않으면 일상생활 수행능력의 저하가 유발되어 낙상을 일으킬 수 있는 것으로 나타났다(Kim et al., 2023).

이와 같이 낙상은 다양한 요인들이 상호 복합적인 작용에 의해 발생하기 때문에 낙상을 유발시킬 수 있는 여러 가지 요인들을 함께 고려해서 살펴 볼 필요가 있다. 그러나, 뇌졸중 환자를

대상으로 한 낙상 위험 요인 관련 연구들은 대부분 아급성기 뇌졸중 입원 환자들 대상으로 특정 지역이나 병원을 대상으로 하는 제한된 조사연구(Minet et al., 2015; Park, 2021)들이다. 이는 낙상 발생률의 전국적인 현황 확인하고 다양한 위험요인들을 고려하여 낙상 발생을 예측하는데 한계가 있을 수 있다. 최근 이러한 한계점을 극복하기 위해 현실적인 보건의료환경과 서비스 현황을 반영하는 건강보험심사평가원(Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA))의 환자표본자료를 이용하고 있다. 환자표본자료 이용 시 전국 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 발생률을 확인하고 실제 의료현장에서 처방된 약물, 치료와 진단과 관련된 다양한 변수를 포함하여 다각적인 분석이 가능할 수 있다(HIRA Bigdata Open portal, 2023).

이에 본 연구는 건강보험심사평가원의 2020년 환자표본자료를 이용해 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 발생 정도와 관련 위험요인을 파악하고, 이를 통해 뇌졸중 환자의 낙상 예방 전략과 맞춤형 낙상 예방 교육의 기초자료를 제공하고자 한다. 구체적 목적은 다음과 같다.

- 뇌졸중 환자의 일반적 특성, 질환 관련 특성, 약물 관련 특성 및 처치 관련 특성을 확인한다.
- 뇌졸중 환자의 일반적 특성, 질환 관련 특성, 약물 관련 특성 및 처치 관련 특성에 따른 낙상 또는 골절 발생의 차이를 확인한다
- 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절에 영향을 미치는 위험요인을 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 발생과 관련된 위험요인을 확인하기 위해 건강보험심사평가원의 2020년 환자표본자료를 이용한 이차자료분석연구이다.

2. 연구자료

본 연구에 사용된 자료는 건강보험심사평가원에서 제공하는 2020년 환자표본자료를 이용하였다. 환자표본자료는 방대한 양의 건강보험 청구자료 중 전체 환자의 2% 약 100만 명의 환자 표본 추출하여 학술연구를 위해 제공하는 자료로 전국민과 요양기관 대상의 의료서비스 내용을 포함하고 있다(HIRA Bigdata Open portal, 2023). 2020년 환자표본자료에

는 총 969,659명의 청구명세서가 있으며, 총 5개의 테이블(명세서일반내역, 진료내역, 상병내역, 원외처방내역, 요양기관 현황정보)로 이루어져 있다. 명세서일반내역에는 대상자의 일반적인 특성이 포함되어 있으며, 인구학적 변수(성별, 연령)과 상병명, 요양 급여 비용 등을 포함한다. 진료내역에는 환자들이 외래 또는 입원 시 발생하는 진료행위와 원내처방이 된 약제정보 등을 포함한다. 상병내역에는 환자들의 모든 진단명 정보를 담고 있으며, 원외처방내역은 원외처방으로 이루어진 모든 약제 정보를 국제의약품분류(Anatomical therapeutic chemical, ATC) 코드로 제공한다. 요양기관현황정보는 환자가 진료를 받은 요양기관의 종별, 지병상 수준, 50병상당 의사 수, 간호사 수 등 요양기관 정보를 포함하고 있다(HIRA Bigdata Open portal, 2023).

3. 연구대상

본 연구는 뇌졸중(I60, I61, I62, I63, I64)을 주상병을 가지고 의료기관에서 진료를 받은 모든 연령의 환자를 대상으로 하였다. 뇌졸중은 고령층에서 주로 발생하나, 중년층과 젊은 성인에게도 발생할 수 있고, 뇌졸중의 발생 범위와 연령별 특징을 보다 정확하게 이해하기 위해 전체 연령을 대상으로 하였다. 뇌졸중을 주상병을 가진 환자 한 명이 연구 기간 동안 여러 번 내원하였을 때 요양개시 일자가 가장 빠른 명세서를 기준으로 하여 나머지는 중복데이터로 구분하여 제외하였다. 그 결과 최종 13,629명의 뇌졸중 환자를 대상으로 낙상 또는 골절군과 비낙상 또는 골절군으로 구분하여 연구를 진행하였다.

4. 연구변수의 선정

1) 종속변수

본 연구의 종속변수는 낙상 또는 골절의 유무로 한국 표준 질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases-8, KCD-8)코드를 이용하여 분류하였다. 낙상 코드는 한국표준 질병사인분류 코드에서 외인코드로 요양기관에서 부적절한 기록이나 누락이 발생하는 점을(Bae & Kang, 2014) 보완하기 위해 낙상과 관련된 선행연구를 참고하여 코드를 선정하였다(Cho, 2021; Na, 2018).

뇌졸중 환자 13,629명을 대상으로 주상병, 부상병에 낙상상병(W00~W19) 또는 골절상병(S02, S12, S22, S32, S42, S52, S62, S72, S82, S92, T02, T03, T10, T12, T14.2)이 있는 경우 낙상 또는 골절이 발생한 그룹으로 분류하였다. 낙상 또는 골절

상병의 요양개시일자가 뇌졸중 요양개시일자보다 빠른 경우는 제외하였다. 최종적으로 뇌졸중 환자 중 낙상 또는 골절이 발생한 환자는 925명이었다.

2) 독립변수

환자의 일반적 특성, 질환특성, 투약특성, 처치특성로 나누어 구분하였다.

(1) 일반적 특성

대상자의 일반적인 특성은 나이, 성별, 보험 유형을 포함하였다. 나이는 0~64세, 65~74세, 75세 이상 세 범주로 나누고, 성별은 남자와 여자로 구분하였다. 보험 유형은 건강보험, 의료급여, 보훈으로 나누었다.

(2) 질환 특성

질환 특성은 찰슨동반상병지수(Charlson Comorbidity Index, CCI)와 선행연구에서 낙상과의 관련성이 언급된 질환들을 KCD-8에 의한 질병코드를 이용하여 분류하였다(Charlson, Pompei, Ales, & MacKenzie, 1987; Boelen, Hekman, & Verkerke, 2013; Deandrea et al., 2013; Callis, 2016; Park, 2021).

CCI는 뉴욕병원에 입원한 604명 환자의 의무기록을 토대로 1년 사망을 예측하는 19개의 질환을 선정하여 질환별 1, 2, 3, 6 점의 가중치를 부여해 가중치의 합을 표현한 것이다(Charlson, Pompei, Ales, & MacKenzie, 1987). 본 연구에서 CCI가 1점이면 1, 2점이면 2, 3점 이상이면 3으로 구분하여 3개의 집단으로 분석하였다.

낙상과 관련된 질환으로는 악성신생물(C00~97), 갑상선기능장애(E00~07), 당뇨(E10~14), 정신 및 행동장애(F00~99), 파킨슨(G20~22), 허혈성 심질환(I20~25), COPD (J44), 폐기종(J43), 퇴행성관절염(M15~19), 골다공증(M80~82), 요로감염(N10~12, N30, N34, N390), 요실금(N393)으로 구분하였다. 뇌졸중 환자의 청구된 전체 명세서를 대상으로 주상병, 부상병을 포함하는 모든 상병 범위에서 확인하였으며, 해당 상병 코드가 있으면 1, 없으면 0으로 구분하였다.

(3) 약물 특성

약물 특성은 낙상 위험 증가 약물에 대한 메타분석 연구(Seppala et al., 2018a; Seppala et al., 2018b)를 토대로 FRIDs를 확인하고 세계보건기구의 ATC코드로 분류하였다. 디기탈리스 배당체(C01AA), 이노제(C03), 베타차단제(C07A), 항정

신병약(N05A), 벤조디아제핀(N05BA, N05CD, N03AE), 항우울제(N06A), 항뇌전증제(N03A), 아편유사제(N02A) 약물 처방 이력이 있으면 1, 없으면 0으로 구분하였다.

(4) 처치 특성

처치 특성은 수술 이력, 전문 재활치료, 유치카테터 삽입, 배액관유지와 수액처치를 포함하였다. 수술 이력은 뇌졸중으로 진료받은 이후 수술의 이력을 확인하였고 기타 처치 행위는 건강보험 급여·비급여 목록표 및 급여 상대가치 점수에 의해 산정되는 행위료 코드를 이용해 확인하였다. 전문 재활치료는 뇌졸중 환자의 재활치료 이용에 관한 Lee와 Jung (2020)의 연구에서 정의한 전문 재활치료(MM111, MM113, MM112, MM114, MX141, MZ008, MM105, MM151, MM301, MM302)를 확인하여 이용하였다. 유치카테터 삽입은 유치카테터 삽입 시 산정하는 행위료인 유치카테터 삽입료(MM060)를 이용하였다. 배액관 유지는 배액관 유지 시 산정하는 행위료인 수술 후 튜브 삽입에 의한 자연 배액 감시 및 처치(M0134)를 이용하였다. 수액 처치는 수액 처치 시 산정되는 행위료인 정맥 내 점적주사 100mL 미만(KK051), 100~500mL (KK052), 501~1000mL (KK503)를 포함해 확인하였다.

5. 자료수집 및 윤리적 고려

본 연구의 수집은 D시 소재의 K대학교 연구윤리위원회 승인 면제를 받은 후 건강보험심사평가원 보건 의료빅데이터 개방시스템으로부터 2020년 환자표본자료를 제공받아 연구를 진행하였다. 모든 자료는 대상자를 식별할 수 없도록 임의의 일련번호로 대체되어 개인을 특정할 수 없으며, 연구가 끝난 뒤 모두 폐기하였다.

6. 자료분석

본 연구의 자료분석을 위한 데이터 전처리 과정은 다음과 같다.

1) 환자표본자료에서 뇌졸중 환자 확인을 위한 전처리 과정

명세서 일반내역에서 주상병이 뇌졸중인 명세서를 추출 후 심평원에서 새롭게 부여한 환자번호를 이용해 환자의 수를 확인하였다. 주상병에 뇌졸중이 있는 명세서 중 요양개시일자가 가장 빠른 것을 기준으로 나머지는 중복데이터로 구분하여 제거하였다.

2) 뇌졸중 환자에서 낙상 또는 골절 발생 확인을 위한 데이터 전처리 과정

뇌졸중을 주상병으로 진료 본 환자들의 환자 번호를 이용해 확인한 명세서번호를 토대로 상병내역 테이블을 결합하였고, 상병내역 테이블에서 낙상 또는 골절 상병이 있는 경우를 확인하였다.

3) 일반적 특성, 질환 특성, 약물 특성, 및 처치 특성 확인을 위한 데이터 전처리 과정

일반적 특성은 명세서 일반내역에서 성별, 연령, 보험 유형을 이용하였다. 진단 이력을 확인하기 위해 명세서 일반내역과 상병내역을 결합하여 입력된 상병을 확인하였다. 투약 이력을 확인하기 위해 낙상 또는 골절이 발생한 환자 번호를 이용해 명세서번호를 확인하였고 진료내용과 원외처방내역을 결합한 후 ATC 코드를 이용해 투약 이력을 확인하였다. 수술 특성은 명세서 일반내역의 수술 여부로 확인하였다. 처치 특성을 확인하기 위해서 명세서 일반내역과 진료내역을 결합하였고 진료 시 받은 모든 처치 내역에서 전문 재활치료, 유치카테터, 배액관, 수액 처치를 받은 경우를 확인하였다.

전처리 된 자료는 SAS for Window 9.4 프로그램을 사용해 분석하였다. 낙상 또는 골절 환자군과 비낙상 또는 골절군의 일반적 특성, 질환, 약물, 및 처치 특성별은 빈도와 백분율로 제시하였다. 두 그룹 간 일반적 특성, 질환, 약물, 및 처치 특성들의 통계적으로 유의한 차이를 확인하기 위해 교차검정을 시행하였다. 유의수준은 p 값 0.05 이하로 설정하였다. 낙상 또는 골절 발생에 미치는 위험 요인을 확인하기 위해 Cox 비례 위험 회귀 분석을 시행하였다. 독립변수는 교차분석에서 통계적으로 유의하였던 변수들과 통계적으로 유의하지 않았지만 종속변수에 중요한 요인이 된다고 판단되는 독립변수를 추가하였다. 이에 전문 재활치료를 시행하지 않은 뇌졸중 환자는 재활치료를 시행한 환자에 비해 기능 회복이 더더 균형 및 보행장애가 남아 낙상의 중요한 원인 될 것으로 판단하여 추가하였다(Kim et al., 2023). 기간은 2020년 1월 1일부터 2020년 12월 31일로 설정, 사건의 발생은 낙상 또는 골절로 정의하여 Cox 비례 위험 회귀분석을 시행해 위험비(Hazard ratio, HR)를 확인하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적인 특성

대상자의 연령대는 75세 이상이 5,143명(37.7%)으로 가장

많았으며, 성별은 남성이 7,515명(55.1%)으로 여성보다 약 10% 정도 많은 것으로 나타났다. 의료보험의 경우 건강보험가입자가 전체 연구의 88.0%를 차지하였다(Table 1).

뇌졸중으로 의료기관의 진료 경험이 있는 총 13,629명 환자 중 925명(6.8%)이 낙상 또는 골절을 나타냈다. 대상자의 나이($\chi^2=76.86, p<.001$)와 성별($\chi^2=40.59, p<.001$)에 따라 낙상 또는 골절은 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1).

2. 진단된 질병과 낙상 또는 골절의 관련성

진단 별 환자 분포는 정신 및 행동장애의 진단을 가진 경우가 7,912명(58.0%)으로 가장 많았고, 동반 질환 지수의 경우 3 이상인 그룹이 8,691명(63.8%)으로 가장 높았다(Table 2).

정신 및 행동장애($\chi^2=42.10, p<.001$), 당뇨($\chi^2=6.00, p=.014$), 퇴행성관절염($\chi^2=114.28, p<.001$), 골다공증($\chi^2=269.89, p<.001$), 요로감염($\chi^2=20.65, p<.001$), 갑상선기능장애($\chi^2=15.91, p<.001$), 파킨슨병($\chi^2=6.33, p=.012$) 또는 폐기종($\chi^2=5.38, p=.020$)과 낙상과 골절 빈도는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 동반 질환 지수와 낙상과 골절 발생은 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 3 이상인 그룹에서 낙상 또는 골절 발생 빈도가 가장 높았다.

3. 처방된 약물과 낙상 또는 골절의 관련성

약물의 경우 아편유사제 5,798명(42.5%), 벤조디아제핀 5,475명(40.2%), 항뇌전증제 4,003명(29.4%) 순으로 많이 처방되었다(Table 3). 이 중 아편유사제($\chi^2=232.77, p<.001$), 벤조디아제핀($\chi^2=72.31, p<.001$), 항뇌전증제($\chi^2=23.85, p<.001$), 항우

울제($\chi^2=41.66, p<.001$), 이노제($\chi^2=15.17, p<.001$), 베타차단제($\chi^2=6.38, p=.012$)와 낙상 또는 골절 발생 간 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

4. 처치 특성과 낙상 또는 골절의 관련성

뇌졸중 환자중 6,032명(44.3%)이 치료 기간 중 수액 처치를 받았으며, 수술 이력이 없는 사람이 7,920명(58.1%)이었다(Table 4). 낙상 또는 골절은 가진 군은 수액 처치($\chi^2=121.27, p<.001$), 수술력($\chi^2=219.28, p<.001$), 유치카테터삽입($\chi^2=53.98, p<.001$), 배액관 유지($\chi^2=52.41, p<.001$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

5. 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험요인

뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험요인을 확인하기 위해 Cox 비례 위험 회귀분석을 시행 결과는 Table 5와 같다.

일반적 특성에서 75세 이상의 환자가 0~64세 환자보다 낙상 또는 골절 발생 위험이 1.34배(HR=1.34, 95%CI=1.10~1.63) 높았다. 질환 특성에서는 퇴행성관절염이 있는 경우 1.30배(HR=1.30, 95%CI=1.13~1.49), 골다공증이 있는 경우에 비해 2.01배(HR=2.01, 95%CI=1.73~2.34) 낙상 또는 골절 위험이 높았다. 투약 특성과 관련하여 아편계 약물을 복용한 경우 1.81배(HR=1.82, 95%CI=1.56~2.12), 항우울제 복용하는 1.17배(HR=1.17, 95%CI=1.00~1.36) 낙상 또는 골절 위험이 높았다. 처치 특성으로는 수술 이력이 있는 경우는 2.2배(HR=2.20, 95%CI=1.90~2.55), 수액 처치를 받은 경우는 1.37배(HR=1.37, 95%CI=1.17~1.61), 전문 재활치료를 시행하지 않은 경우는

Table 1. Comparison of Two Groups according to General Characteristics

(N=13,637)

Variables	Categories	n (%)	Falls or fractures group	Non-falls or fractures group	χ^2	p
			n (%)	n (%)		
Age	0~64	4,673 (34.3)	222 (4.8)	4,451 (95.2)	76.86	<.001
	65~74	3,813 (28.0)	247 (6.5)	3,566 (93.5)		
	≥75	5,143 (37.7)	456 (8.9)	4,687 (91.1)		
Sex	Man	7,515 (55.1)	417 (5.5)	7,098 (94.5)	40.59	<.001
	Woman	6,114 (44.9)	508 (8.3)	5,606 (91.7)		
Insurance types	National health	11,997 (88.0)	813 (6.8)	11,184 (93.2)	0.04	.980
	Medicaid	1,578 (11.6)	108 (6.8)	1,470 (93.2)		
	Patriots & veterans	54 (0.4)	4 (7.4)	50 (92.6)		
Total		13,629 (100.0)	925 (6.8)	12,704 (93.2)		

Table 2. Comparison of Two Groups according to Diagnosis Characteristics

(N=13,637)

Variables		n (%)	Falls or fractures group	Non-falls or fractures group	χ^2	p
			n (%)	n (%)		
Chalson comorbidity index	1	2,286 (16.8)	116 (5.1)	2,170 (94.9)	17.27	< .001
	2	2,652 (19.4)	165 (6.2)	2,487 (93.8)		
	≥3	8,691 (63.8)	644 (7.4)	8,047 (92.6)		
Mental and behavioural disorders	Yes	7,912 (58.0)	631 (8.0)	7,281 (92.0)	42.10	< .001
	No	5,717 (42.0)	294 (5.0)	5,423 (95.0)		
Diabetes mellitus	Yes	6,045 (44.4)	446 (7.4)	5,599 (92.6)	6.00	.014
	No	7,584 (55.7)	479 (6.3)	7,105 (93.7)		
Chronic arthritis	Yes	4,978 (36.5)	489 (9.8)	4,489 (90.2)	114.28	< .001
	No	8,651 (63.5)	436 (5.0)	8,215 (95.0)		
Ischemic heart diseases	Yes	2,604 (19.1)	186 (7.1)	2,418 (92.9)	0.64	.422
	No	11,025 (80.9)	739 (6.7)	10,286 (93.3)		
Osteoporosis	Yes	2,600 (19.1)	366 (14.1)	2,234 (85.9)	269.89	< .001
	No	11,029 (80.9)	559 (5.1)	10,470 (94.9)		
Urinary infection	Yes	2,430 (17.8)	216 (8.9)	2,214 (91.1)	20.65	< .001
	No	11,199 (82.2)	709 (6.3)	10,490 (93.7)		
Disorders of thyroid gland	Yes	2,380 (17.5)	206 (8.7)	2,174 (91.3)	15.91	< .001
	No	11,247 (82.5)	719 (6.4)	10,530 (93.6)		
Cancer	Yes	1,128 (8.3)	78 (6.9)	1,050 (93.1)	0.03	.859
	No	12,501 (91.7)	847 (6.8)	11,654 (93.2)		
Chronic lower respiratory diseases	Yes	667 (4.9)	50 (7.5)	617 (92.5)	0.56	.455
	No	12,962 (95.1)	875 (6.8)	12,087 (93.3)		
Parkinson's diseases	Yes	614 (4.5)	57 (9.3)	557 (90.7)	6.33	.012
	No	13,015 (95.5)	868 (6.7)	12,147 (93.3)		
Urinary incontinence	Yes	140 (1.0)	15 (10.7)	125 (89.3)	3.45	.063
	No	13,489 (99.0)	910 (6.8)	12,579 (93.3)		
Emphysema	Yes	64 (0.5)	9 (14.1)	55 (88.9)	5.38	.020
	No	13,565 (99.5)	916 (6.8)	12,649 (93.2)		
Total		13,629 (100.0)	925 (6.8)	12,704 (93.2)		

1.27배(HR=1.27, 95%CI=1.03~1.57) 낙상 또는 골절 위험이 높았다(Table 5).

논 의

본 연구는 2020년 환자 표본자료를 이용하여 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험 요인을 분석하였다. 2020년 환자 표본자료에 청구된 전체 환자수 중 뇌졸중을 주상병으로 진료 본 13,629명 중 낙상 또는 골절이 발생한 자는 925명으로 6.78%가 낙상 또는 골절을 경험하였다. 이는 일반인들을 대상으로 생애 주기에 따라 낙상 발생 관련 연구에서 전체 3.79%였던 것과 비

교하였을 때 높은 수치였다(Yoo et al., 2021). 앞선 연구들에서 뇌졸중 환자들이 인지 및 균형감각의 저하, 보행 기능의 장애 등 포괄적인 기능장애로 인해 일반인들에 비해 낙상이 흔히 발생하게 된다는 것과 같은 맥락이다(Park, 2021). 그러나, 뇌졸중 환자를 대상으로 한 낙상 관련 선행연구에서 대상자들이 14~65%까지 낙상을 경험한다고 한 것과 비교 시 낮은 수준이었다(Batchelor, Hill, MacKintosh, & Said, 2010). 실제로 환자가 낙상하였음에도 불구하고 요양기관에서 청구명세서 해당 상병을 빠뜨리거나, 낙상이 발생하여도 요양기관에 내원하지 않으면 낙상으로 확인할 수 없어 낮게 평가될 수 있다(Sohng, Cho, & Park, 2006). 한편, 의료기관 평가와 환자안전

Table 3. Comparison of Two Groups according to Medication Characteristics

(N=13,637)

Variables		n (%)	Falls or fractures group	Non-falls or fractures group	χ^2	p
			n (%)	n (%)		
Opioid	Yes	5,798 (42.5)	615 (10.6)	51,83 (89.4)	232.77	< .001
	No	7,831 (57.5)	310 (4.0)	7,521 (96.0)		
Benzodiazepine	Yes	5,475 (40.2)	494 (9.0)	4,981 (91.0)	72.31	< .001
	No	8,154 (59.8)	431 (5.3)	7,723 (94.7)		
Antiepileptics	Yes	4,003 (29.4)	337 (8.4)	3,666 (91.6)	23.85	< .001
	No	9,626 (70.6)	588 (6.1)	9,038 (93.9)		
Antidepressants	Yes	3,628 (26.6)	330 (9.1)	3,298 (90.9)	41.66	< .001
	No	10,001 (73.4)	595 (5.9)	9,406 (94.1)		
Antipsychotics	Yes	3,409 (25.0)	254 (7.5)	3,155 (92.5)	3.17	.075
	No	10,220 (75.0)	671 (6.6)	9,549 (93.4)		
Diuretics	Yes	3,150 (23.1)	262 (8.3)	2,888 (91.7)	15.17	< .001
	No	10,479 (76.9)	663 (6.3)	9,816 (93.7)		
Beta-blocking agents	Yes	1,688 (12.4)	139 (8.2)	1,549 (91.8)	6.38	.012
	No	11,941 (87.6)	786 (6.6)	11,155 (93.4)		
Digitalis glycosides	Yes	316 (2.3)	17 (5.4)	299 (94.6)	1.01	.314
	No	13,313 (97.7)	908 (6.8)	12,405 (93.2)		
Total		13,629 (100.0)	925 (6.8)	12,704 (93.2)		

Table 4. Comparison of Two Groups according to Treatment Characteristics

(N=13,637)

Variables		n (%)	Falls or fractures group	Non-falls or fractures group	χ^2	p
			n (%)	n (%)		
Continuous Intravenous Injection	Yes	6,032 (44.3)	570 (9.5)	5,462 (90.5)	121.27	< .001
	No	7,597 (55.7)	355 (4.7)	7,242 (95.3)		
Operation history	Yes	5,709 (41.9)	602 (10.5)	5,107 (89.5)	219.28	< .001
	No	7,920 (58.1)	323 (4.1)	7,597 (95.9)		
Foley catheterization	Yes	2,011 (14.7)	213 (10.6)	1,798 (89.4)	53.98	< .001
	No	11,618 (85.3)	712 (6.1)	10,906 (93.9)		
Professional rehabilitation treatment	Yes	1,763 (12.9)	117 (6.6)	1,646 (93.4)	0.07	.788
	No	11,866 (87.1)	808 (6.8)	11,058 (93.2)		
Drainage	Yes	787 (5.8)	103 (13.1)	684 (86.9)	52.41	< .001
	No	12,842 (94.2)	822 (6.4)	12,020 (93.6)		
Total		13,629 (100.0)	925 (6.8)	12,704 (93.2)		

법 시행으로 환자안전의 중요성이 강조되면서 낙상예방을 위한 다양한 활동들이 수행되고 있다. 이에 따라 낙상으로 인한 심각한 손상 보고가 감소하는 추세를 보이고 있는 것과 같은 맥락일 수 있다(Choi & Park, 2022).

본 연구에서 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험 요인

은 75세 이상 고령, 오피오이드, 항우울제 약물 투약이력, 골다공증, 퇴행성관절염 진단 이력, 수술 이력, 수액 처치를 받은 경우, 전문 재활치료를 받지 않은 경우로 총 8가지 위험 요인을 확인하였다.

대상자의 일반적 특성 중 나이와 관련하여 75세 이상의 환자

Table 5. Risk Factors Associated with Falls or Fractures

(N=13,637)

Variables	Categories	HR	95%CI	p
Age (reference: ≤64)	65~74	1.13	0.95~1.34	.158
	≥75	1.34	1.10~1.63	.003
Gender (reference: Man)	Woman	1.13	0.98~1.30	.106
Diagnosis				
Chalson comorbidity index (reference: 1)	2	0.95	0.75~1.21	.682
	≥3	0.81	0.64~1.02	.068
Chronic arthritis	Yes	1.30	1.13~1.49	<.001
Diabetes mellitus	Yes	1.05	0.90~1.21	.543
Disorders of thyroid gland	Yes	1.00	0.85~1.17	.971
Emphysema	Yes	1.12	0.66~1.86	.680
Mental and behavioural disorders	Yes	1.08	0.92~1.27	.365
Osteoporosis	Yes	2.01	1.73~2.34	<.001
Parkinson's disease	Yes	1.16	0.89~1.53	.279
Urinary incontinence	Yes	1.00	0.85~1.17	.951
Medication				
Antidepressants	Yes	1.17	1.00~1.36	.045
Antiepileptics	Yes	1.02	0.89~1.18	.755
Benzodiazepine	Yes	1.09	0.94~1.26	.272
Betablocking agents	Yes	0.92	0.79~1.09	.286
Diuretics	Yes	0.93	0.79~1.10	.404
Opioid	Yes	1.82	1.56~2.12	<.001
Treatment				
Continuous intravenous injection	Yes	1.37	1.17~1.61	<.001
Drainage	Yes	0.90	0.71~1.14	.385
Foley catheterization	Yes	1.07	0.88~1.30	.522
Operation history	Yes	2.20	1.90~2.55	<.001
Professional rehabilitation treatment	No	1.27	1.03~1.57	.023

CI=confidence interval; HR=hazard ratio.

가 65세 미만의 환자에 비해 낙상과 골절 발생확률이 1.34배 높아 나이가 높을수록 낙상위험이 증가하는 선행연구와 같은 맥락이었다(Sohng et al., 2006; Minet et al., 2015). 뇌졸중 환자의 경우 나이가 들수록 인지기능과 근력 및 균형감각은 저하되며, 신경계 손상은 더욱 악화되나, 재활 및 회복하는 능력은 감소되어 낙상의 위험이 증가할 수 있을 것이다.

질환 특성에서는 퇴행성관절염과 골다공증을 진단 이력이 있는 경우 낙상 또는 골절 발생 위험성이 높았다. 골다공증은 뇌졸중의 중요한 합병증의 하나로 골밀도를 감소시켜 골절의 위험성을 상승시키고 감소된 골밀도로 인해 낙상하게 되면 타박상과 같은 손상보다는 골절을 유발하게 된다는 선행연구를

지지하였다(Poole, Reeve, & Warburton, 2002). 퇴행성관절염으로 인한 통증과 강직, 관절의 불안정 등으로 일상생활 수행에 제한받아 균형감각이 감소해 낙상 발생을 높이기 때문일 수 있다(Jang & Song, 2015). 특히, 뇌졸중 환자는 부동으로 인해 골밀도가 감소하고 후유증으로 골다공증이 발생할 수 있다. 그러므로, 뇌졸중 환자는 재활 초기 단계에서 골밀도 검사를 시행하고 적절한 치료가 필요하다고 사료된다.

오피오이드와 항우울제는 선행연구(Seppala et al., 2018a; Seppala et al., 2018b)와 같이 낙상 또는 골절과의 관련성을 확인하였다. 오피오이드는 인지, 각성 및 정신 운동기능에 부정적인 영향을 미치기 때문에 낙상 발생 위험이 크며, 항우울제는

주로 진정 작용, 균형·반응 장애, 기립성저혈압, 운동장애 등을 유발하여 낙상의 위험성을 높일 수 있다(Soderberg, Laflamme, & Moller, 2013). 그러므로 뇌졸중 환자 중 오피오이드 계열이나 항우울제를 복용하는 경우 낙상 또는 골절 위험성이 증가함을 인지하고, 특히, 오피오이드 계열 약물의 경우 뇌졸중 환자 중 42%가 복용 이력이 있는 약물이므로 더욱 주의 기울여야 한다.

대상자의 처치 특성 중 수액 처치의 경우 수액 처치를 시행한 자가 시행하지 않은 자에 비해 낙상 또는 골절 발생 위험률이 1.34배 높았다. 수액 처치는 환자의 거동을 불편하게 하고 일상생활 능력을 저하하므로 일상생활 수행능력이 저하되면 낙상 위험성이 커지는 선행연구와 결과가 일치하였다(Yun, 2012). 수술 이력은 본 연구에서 가장 높은 낙상 또는 골절 위험률을 나타냈다. 수술로 인해 균형, 보행장애가 유발되어 낙상과 골절 발생 위험을 높이는 데다가, 통증으로 인한 약물 복용, 환자의 거동을 방해하는 처치가 동반되게 되면 위험률이 더욱 높아지는 것으로 보인다(Oh, 2018). 따라서, 수술 이력이 있는 자나 수액 처치 등 환자의 활동에 영향을 주어 낙상을 일으킬 수 있는 처치를 받은 환자들에 대하여 낙상 예방을 위해 주의 깊은 관찰과 간호 및 교육이 필요하겠다. 재활치료를 시행하지 않은 자가 시행한 자에 비해 낙상 또는 골절 발생률이 1.38배 높았다. 재활치료는 뇌졸중 환자의 신경학적 회복과 신체적 능력 향상을 도모해 일상생활 수행능력과 사회 복귀율을 올리며, 균형 능력과 보행 능력도 향상하므로 낙상 발생 위험성을 감소시킬 수 있다(Lee & Jung, 2020). 뇌졸중 아급성기 이후 만성기로 갈수록 전문 재활치료 시행률이 점차 감소하는 경향이 있다. 그러나, 재활치료를 시행하지 않으면 낙상 또는 골절 발생 위험성이 증가하고 장기적인 치료 및 관리로 인해 정서적, 경제적 부담을 겪는 뇌졸중 환자에게 추가적인 부담을 줄 수 있다(Lee & Ko, 2016). 따라서 뇌졸중 환자에게 재활치료의 중요성과 지속적인 재활치료를 유지할 수 있도록 교육이 필요하겠다.

본 연구는 건강보험심사평가원의 환자표본자료를 이용함으로써 대규모의 표본을 이용한 객관적인 자료로 변수 간의 인과관계를 확인해 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험 요인을 확인한 것에 대해 의의가 있다. 특히, 본 연구는 실제 대상자에게 처방된 재활치료 정보를 변수로 활용하여 낙상 또는 골절의 위험 요인으로 확인한 첫 연구라는 점에서 의의가 있다. 그러나, 요양기관이 청구 시 낙상 또는 골절 상병명이나 진료 내역 및 처치가 누락될 경우 이를 확인할 수 없어 제한점이 있다. 또 환자표본자료는 1년 단위의 자료로 2020년 12월 31일 이후 낙상과 골절이 발생한 경우는 확인할 수 없으므로 연구가 과소

평가가 될 수 있다. 약제의 경우 환자가 성실히 복용하였는지 확인하기 어려운 제한점이 있다.

결론 및 제언

본 연구는 2020년 건강보험심사평가원의 환자표본자료를 이용하여 뇌졸중 환자의 낙상 또는 골절 관련 위험 요인을 확인함으로써 뇌졸중 환자의 맞춤형 낙상 예방 교육의 기초자료를 제공하기 위해 시도되었다. 청구된 전체 환자 969,959명 중 뇌졸중으로 진료 본 자는 13,629명이었으며, 이 중 925명 6.78%에서 낙상 또는 골절이 발생하였다. 뇌졸중 환자의 낙상과 골절 관련 위험 요인으로 일반적 특성 중 75세 이상 고령, 질환 특성 중 골다공증이나 퇴행성관절염 이력이 있는 경우, 약물 특성 중 오피오이드 나 항우울제를 복용한 이력이 있는 경우, 처치 관련 특성 수술, 수액 처치, 전문 재활치료를 확인하였다. 이에 본 연구에서 확인한 8가지 위험 요인을 바탕으로 뇌졸중 환자를 대상으로 한 맞춤형 낙상 예방 교육을 개발하고 이에 대한 효과를 검증하는 연구가 필요하겠다.

REFERENCES

- Bae, S. O., & Kang, G. (2014). A Comparative study of the disease codes between Korean national health insurance claims and Korean national hospital discharge in-depth injury survey. *Health Policy and Management*, 24(4), 322-329. <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2014.24.4.322>
- Batchelor, F., Hill, K., MacKintosh, S., & Said, C. (2010). What works in falls prevention after stroke?: A systematic review and meta-analysis. *Stroke*, 41(8), 1715-1722. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.570390>
- Boelens, C., Hekman, E. E. G., & Verkerke, G. J. (2013). Risk factors for falls of older citizens. *Technology and Health Care*, 21(5), 521-533. <https://doi.org/10.3233/THC-130748>
- Callis, N. (2016). Falls prevention: Identification of predictive fall risk factors. *Applied Nursing Research*, 29, 53-58. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.05.007>
- Charlson, M. E., Pompei, P., Ales, K. L., & MacKenzie, C. R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of Chronic Diseases*, 40(5), 373-383. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)
- Cho, H. (2021). *Concomitant use of opioids and gabapentinoids and risk of falls and fractures in elderly patients with herpes zoster and postherpetic neuralgia*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.

- Choi, S., & Park J. (2022). Factors influencing safety nursing activities of nurses at a nationally designated infectious disease hospital. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 28(1), 20-30. <https://doi.org/10.11111/jkana.2022.28.1.20>
- Deandrea, S., Bravi, F., Turati, F., Lucenteforte, E., La Vecchia, C., & Negri, E. (2013). Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(3), 407-415. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.12.006>
- Fu, M., Guo, J., Zhao, Y., Zhang, Y., Zhang, Y., Wang, Z., et al. (2021). Characteristics of fall-related fractures in older adults with cerebrovascular disease: A cross-sectional study. *Clinical Interventions in Aging*, 16, 1337-1346. <https://doi.org/10.2147/CIA.S316739>
- HIRA Bigdata Open portal. (2023). Patient sample data user's guide. Retrieved February 14, 2023, from <https://opendata.hira.or.kr/or/orb/useGdInfo.do>
- Jang, K. S., & Song, R. (2015). A structural equation model of fall prevention behavior among community-dwelling older adults with osteoarthritis. *Korean Journal of Adult Nursing*, 27(6), 684-694. <https://doi.org/10.7475/kjan.2015.27.6.684>
- Jia, H., Lubetkin, E. I., DeMichele, K., Stark, D. S., Zack, M. M., & Thompson, W. W. (2019). Prevalence, risk factors, and burden of disease for falls and balance or walking problems among older adults in the U.S. *Preventive Medicine*, 126, 105737-105737. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.05.025>
- Kim, D. Y., Ryu, B., Oh, B., Kim, D. Y., Kim, D., Kim, D. Y., et al. (2023). Clinical practice guideline for stroke rehabilitation in Korea-part 1: Rehabilitation for motor function. *Brain & Neuro-Rehabilitation*, 16(2), e18. <https://doi.org/10.12786/bn.2023.16.e18>
- Korean Stroke Society. (2015). *Textbook of stroke* (2nd ed). Seoul: PanMun Education.
- Lee, E. H., & Ko, E. (2016). Comparison with importance and performance in rehabilitation nursing needs perceived by stroke patients admitted to a rehabilitation hospital and nurses. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 19(1), 30-42. <https://doi.org/10.7587/kjrehn.2016.30>
- Lee, H. S., & Jung, M. Y. (2020). A Study on the use of rehabilitation treatment for stroke patients. *Korea Journal of Geriatric Occupational Therapy*, 2(2), 17-29.
- Lee, J. H., Kim, H. A., & Park, S. W. (2015). Prevention of fall in the hospital. *Journal of the Korean Medical Association*, 58(2), 123-30. <https://doi.org/10.5124/jkma.2015.58.2.123>
- Minet, L. R., Peterson, E., von Koch, L., & Ytterberg, C. (2015). Occurrence and predictors of falls in people with stroke: Six-year prospective study. *Stroke*, 46(9), 2688-2690. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.010496>
- Na, I. Y. (2018). *Relationships between medication use and full fracture in older adults*. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul.
- Oh, H. K. (2018). Medical treatment of osteoporosis/prevention of falls. *Journal of the Korean Fracture Society*, 1(4), 165-171. <https://doi.org/10.12671/jkfs.2018.31.4.165>
- Park, C. (2021). A study on the relationship between physical function and fall in stroke patients. *Korean Academy of Basic Medicine & Health Science*, 14(1), 10-17. <https://doi.org/10.37152/kmhs.2021.14.1.10>
- Poole, K. E. S., Reeve, J., & Warburton, E. A. (2002). Falls, fractures, and osteoporosis after stroke: Time to think about protection. *Stroke*, 33(5), 1432-1436. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000014510.48897.7D>
- Seppala, L. J., van de Glind, E. M. M., Daams, J. G., Ploegmakers, K. J., de Vries, M., Wermelink, A. M. A. T., et al. (2018b). Fall-Risk-Increasing drugs: A systematic review and meta-analysis: III. Others. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(4), 372.e1-372.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.12.099>
- Seppala, L. J., Wermelink, A. M. A. T., de Vries, M., Ploegmakers, K. J., van de Glind, E. M. M., Daams, J. G., et al. (2018a). Fall-Risk-Increasing drugs: A systematic review and meta-analysis: II. Psychotropics. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(4), 371.e11-371.e17. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.12.098>
- Soderberg, K. C., Laflamme, L., & Moller, J. (2013). Newly initiated opioid treatment and the risk of fall-related injuries. A nationwide, register-based, case-crossover study in Sweden. *CNS Drugs*, 27(2), 155-161. <https://doi.org/10.1007/s40263-013-0038-1>
- Sohng, K. Y., Cho, O., & Park, M. (2006). Medication use as a risk factor for falls among hospitalized stroke patients. *Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 13(1), 60-67
- van Poelgeest, E. P., Pronk, A. C., Rhebergen, D., & van der Velde, N. (2021). Depression, antidepressants and fall risk: therapeutic dilemmas-a clinical review. *European Geriatric Medicine*, 12(3), 585-596. <https://doi.org/10.1007/s41999-021-00475-7>
- Yang, J. H. (2012). The prevention of falls. *Annals of Geriatric Medicine and Research*, 16(3), 101-107. <https://doi.org/10.4235/jkgs.2012.16.3.101>
- Yoo, J. Y., Kim, D. W., Kim, S. M., Ahn, M. E., Seo, J. Y., Lee, T. H., et al. (2021). The incidence and characteristics of patients admitted to the hospital after a fall by the life cycle and risk factor for death. *Journal of The Korean Society of Emergency Medicine*, 32(4), 290-298.
- Yun, E. S. (2012). Fall prediction model for community-dwelling elders based on gender. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(6), 810-818. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.6.810>