

한국형 성인 환자 낙상위험 사정도구 개발

최은희¹⁾ · 고미숙²⁾ · 홍상희³⁾ · 김인숙⁴⁾

¹⁾한국성서대학교 간호학과 부교수, ²⁾한국성서대학교 간호학과 조교수, ³⁾중앙대학교병원 간호팀장,
⁴⁾강남세브란스병원 간호팀장

Development of Fall Assessment Scale in Adult Inpatients

Choi, Eun Hee¹⁾ · Ko, Mi Suk²⁾ · Hong, Sang Hee³⁾ · Kim, In Sook⁴⁾

¹⁾Associate Professor, Department of Nursing, Korean Bible University

²⁾Assistant Professor, Department of Nursing, Korean Bible University

³⁾Director, Department of Nursing, Chung-Ang University Hospital

⁴⁾Manager, Division of Nursing, Gangnam Sevrance Hospital

Purpose: The purpose of this study was to develop a valid Adult Fall Assessment Scale Korean version (FAS-K) for inpatients in general hospitals in Korea. **Methods:** This a 14 item FAS-K was developed based on a review of national and international research and expert opinions in related field. Interrater reliability of FAS-K was analyzed using the ICC (Intraclass Correlation Coefficients). To examine the validity of FAS-K, a CVI (Content Validity Index), the Pearson correlation coefficients between FAS-K and two widely used scales, the Morse Fall Scale (MFS) and the Johns Hopkins Hospital Fall Risk Assessment Tool (JHFRAT), and the Mann-Whitney test were used. **Results:** The ICC was .958. The CVI ranged from .70 to 1.00. The FAS-K was significantly associated with the MFS ($r=.74, p<.001$) and with the JHFRAT ($r=.87, p<.001$), verifying the concurrent validity of FAS-K. As for the construct validity of FAS-K, significant differences between the fall and non-fall groups were found not only in the MFS ($Z=-3.23, p=.001$) but also in the FAS-K ($Z=-3.10, p=.002$). **Conclusion:** The findings indicate that the FAS-K is a reliable fall risk assessment tool with high validity.

Key words: Falls, Risk Assessment, Validation, Inpatients

I. 서 론

1. 연구의 필요성

병원에서의 안전문제는 환자의 생명과 직결되는 매우 중요한 이슈로, 낙상은 병원 내에서 보고되는 안전사고 중 가장 많은 비중을 차지하고 있다[1]. 입원 환자는 익숙하지 않은 병원 환경과 낙상의 위험을 증가시키는 다양한 상황과 문제에 직면하면서 낙상사고를 자주 경험하고, 일부 환자에게는 낙상사고가 반복적으로 발생하기도 한다[2,3]. 병원 내 낙상발생

환자의 25~40%가 타박상, 부종, 찰과상과 같은 경미한 손상에서부터 골절과 뇌손상, 사망에까지 이르는 심각한 손상을 경험하며, 이로 인하여 실제 치료비와 재원기간의 증가, 퇴원 이후 장기요양기관에의 입원과 더불어 추가적인 의료비용이 소요된다[4,5]. 손상이 발생하지 않더라도 환자는 낙상에 대한 두려움과 불안 혹은 우울로 신체적 활동이 감소하게 되고, 기동성의 감소는 기능의 약화와 상실의 악순환으로 이어져 낙상 발생의 위험을 더욱 증가시킨다[6,7]. 환자의 낙상을 경험한 간호사는 낙상에 대해 과도하게 방어적이고 감정적인 반응을 보이고 죄책감과 두려움을 느끼며 심할 경우 우울과 공포, 불

주요어: 낙상, 위험사정, 타당도, 입원 환자

Corresponding author: Ko, Mi Suk

Department of Nursing, Korean Bible University, 32 Dongil-ro, 214-gil, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea.
Tel: 82-2-950-5552, Fax: 82-2-950-5408, E-mail: marunbee@hanmail.net

* 본 연구는 2017년 병원간호사회에서 연구비를 지원받아 진행한 연구임.

투고일: 2019년 5월 30일 / 심사완료일: 2019년 6월 5일 / 게재확정일: 2019년 6월 24일

안 및 자존감의 저하를 경험하기도 한다[8]. 이처럼 낙상은 단순히 낙상 환자 개인만의 문제가 아닌 가족이나 간호사를 포함하는 의료진 모두의 문제이며, 병원 차원에서도 위기관리 및 자원 활용과 관련된 임상적, 행정적으로도 매우 중요한 현안이다[5].

낙상은 예방이 가장 중요하고[9] 낙상예방 전략의 수립이나 낙상예방 프로그램 개발 시 낙상의 원인을 이해하고 확인하는 것이 매우 중요한 기초 단계이므로[10], 낙상예방의 첫 단계부터 간호사는 중추적인 역할을 담당해야 한다. 낙상은 복잡하고 다양한 원인으로 발생하며 입원 환자는 급성질환, 치매, 섬망, 심혈관계 질환, 기동성 장애, 약물 등에 영향을 받게 될 가능성이 크다[5]. 고령 등 환자의 여러 가지 내적 요인과 물리적 환경, 간호사의 행위, 간호사와 환자의 상호작용[11], 병동의 환자 구성, 환자와 직원 비율, 간호철학, 사회문화적 환경과 장비 등[5] 수많은 요인의 복합적인 결과로 낙상이 발생하고, 위험요인이 많을수록 낙상발생 위험도 증가한다[2]. 그러므로 낙상 발생률을 효과적으로 감소시키기 위해서는 낙상 위험 요인 평가를 할 수 있는 다면적이고 표준화된 사정도구로 입원 환자의 낙상위험 요인을 놓치지 않고 확인함과 동시에[10] 다차원적인 측면을 포함하는 차별화된 낙상예방 프로그램의 개발과 적용이 필요하다[12].

낙상위험 사정도구는 임상현장의 다양성과 입원 환자의 특성, 간호사의 업무량, 도구 사용의 용이성 등을 고려해 적용하는 것이 중요하며[13], 대상자 및 환경적 위험요인을 정확히 반영할 수 있고[14], 신뢰도와 타당도가 입증된 도구를 사용하는 것이 좋다[2]. 국내에서 주로 사용되고 있는 낙상위험 사정도구는 Morse Fall Scale (MFS)[15]과 Johns Hopkins Hospital Fall Risk Assessment Tool (JHFRAT)[16]로 조사되었다[4]. 간호사들은 두 도구의 사용이 쉽고, 간단하게 평가할 수 있다는 장점이 있지만 낙상위험 요인이 고위험군 환자의 특성을 제대로 반영하지 못하고, 낙상 고위험군의 기준이 되는 점수도 실제 낙상발생 위험을 예측하지 못하는 단점이 있음을 지적하며[4] 두 도구가 국내 급성기 병원에 입원한 환자의 특성과 위험요인을 충분히 반영하지 못하고 있는 것에 대한 문제의식을 드러내고 있다. 노인과 재활 환자들의 간병 요구도를 평가하기 위한 목적으로 국내에서 개발된 보바스기념병원 낙상위험 사정도구도 민감도가 비교적 높은 도구[17]이지만 19세 이상의 성인 입원 환자의 낙상발생을 예측할 수 있는 도구인지에 대한 검증이 이루어지지 않았다. 또한 국내연구에서 병원 내 낙상사고 발생 환자의 70%가 낙상발생 비위험군으로 분류된 환자라는 점[18]은 현재 임상실무에서 사용 중인 낙상 위험 사정도구의 단점이나 한계를 보완하고, 낙상발생 위험에

대한 예측도를 높이기 위한 노력이 필요함을 의미하는 결과이며, 그 방안 중 하나가 국내 급성기 병원 입원 환자의 낙상 위험 요인과 특성을 잘 반영할 수 있는 표준화된 도구를 개발하고, 타당성을 다양한 임상현장에서 검증하는 것이다.

따라서 본 연구에서는 Choi 등[4]의 국내 종합병원 성인 입원 환자의 낙상위험요인 조사연구를 통하여 규명된 총 42개 요인 중 우선순위와 중요도가 높은 요인을 중심으로 국내 임상간호실무 상황에 맞는 타당도 높은 성인 환자 낙상위험 사정도구를 개발함으로써 간호실무에 보다 쉽게 적용할 수 있도록 돕고 효과적인 낙상관리를 위한 근거기반 간호중재 프로그램 개발의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 국내 종합병원에 입원한 성인 환자의 특성을 반영하는 한국형 입원 환자 낙상위험 사정도구를 개발하고, 개발한 도구의 타당도를 검증하여 효율적인 낙상예방 전략의 토대를 마련하고자 함이다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 1) 국내 종합병원에 입원한 환자의 낙상위험 사정도구를 개발한다.
- 2) 개발된 낙상위험 사정도구의 조사자 간 신뢰도를 검증한다.
- 3) 개발된 낙상위험 사정도구의 타당도를 검증한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 500명 이상 종합병원의 입원 환자에게 적합한 낙상위험 사정도구(Fall Assessment Scale Korean version, FAS-K)를 개발하고 도구의 타당도를 검증하는 방법론적 연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 서울 C 대학병원의 2018년도 낙상발생률이 높게 나타난 3개 병동에 재원 중인 만 19세 이상의 환자를 대상으로 하였다. 낙상위험 사정도구의 타당도는 낙상 고위험 환자의 실제 낙상발생을 판별할 수 있는 예측력이 매우 중요하여 낙상의 충분한 사례를 수집할 수 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 낙상발생률이 상대적으로 높은 내과, 신경과 및 신경외과 병동에서 자료수집을 하였으나 연구기간이 한정되어 있어 낙상 사례 12명을 포함한 총 301명의 대상자에게 자료를 수집

하였다.

대상자 선정기준은 만 19세 이상의 남녀 환자로 연구의 목적을 이해하고 연구참여를 동의한 자로 하였다. 낙상 위험요인 사정은 의료기관 인증 항목의 필수 항목이며 모든 입원 환자를 대상으로 실시되는 안전관리 활동임으로 특별한 제외 기준은 없었고, 다만 만 18세 이하의 아동은 발달단계나 보행정도에 따라 낙상사고 발생 위험성이 성인과는 다른 특성이 있으므로 본 연구대상에서 제외하였다.

3. 연구도구

1) Morse 낙상위험 사정도구(Morse Fall Scale, MFS)

MFS [15]는 환자에게 위험요인의 존재 유무를 평가하는 도구로 낙상력, 이차적 진단, 보행 보조기구의 사용여부, 정맥 주사나 헤파린 캡(heparin cap), 보행장애, 보행장애에 대한 인지능력 등 6개 항목이 포함되어 있다. MFS의 점수는 최저 0점에서 최고 125점으로 구성되어 있으며, 25점 미만은 저 위험군(low risk), 25~50점은 중 위험군(medium risk), 50점이 초과하는 경우는 고위험군(high risk)으로 분류한다. 선행연구에서 MFS의 민감도는 50.0~83.0%, 특이도는 55.8~90.1%, 양성 예측도와 음성 예측도는 각각 10.3~30.8%, 91.4~99.3%로 다양하게 보고되었다[15,17,20]

2) 존스홉킨스병원 낙상위험 사정도구(The Johns Hopkins Hospital Fall Risk Assessment Tool, JHFRAT)

JHFRAT [16]는 나이, 낙상 과거력, 배설장애, 투약약물 개수, 환자 치료 장비 개수, 기동성 장애 수준, 인지장애 수준 등 총 7개 항목으로 낙상위험 정도를 평가한다. 점수 범위는 0점에서 35점이며, 5점 이하는 '저위험', 6~13점은 '중등도 위험', 14점 이상은 '고위험'으로 분류된다. 도구 개발 시 경계점수 14점이었을 때 민감도는 62.0%, 특이도 69.5%, 양성 예측도 33.6%, 음성 예측도 86.0%로 나타났다[21]. 도구 사용을 위하여 원저자에게 도구 사용에 대한 승인과 함께 사용 동의를 받았으며, Kim 등[17]이 번역한 도구를 사용하여 본 도구와 비교하였다.

4. 연구진행절차

본 연구는 Choi 등[4]이 32편의 선행연구 논문과 전문가 의견을 통하여 42개의 낙상 위험요인을 도출하고 중요도 조사를 한 입원 환자의 낙상실태 및 위험요인 조사연구의 결과를 기반으로 예비 낙상위험 사정도구를 구성한 후 10명의 전문가에

게 내용타당도를 확인하였다. 예비도구를 수정·보완한 후 최종 낙상위험 사정도구를 개발하였으며 구체적인 연구절차는 다음과 같다.

1) 예비 입원 환자 낙상위험 사정도구(FAS-K) 개발

Choi 등[4]의 연구에서 체계적 문헌고찰을 통하여 도출된 42개 낙상위험요인 중 임상현장에서 매우 중요하다고 조사된 (7점 Likert 척도 중 6점 이상의 중요도) 12개 요인과 전문가 의견에 의해 추가된 3개 요인, 총 15개의 위험요인으로 낙상 위험 사정도구의 개념적 틀을 구성하여 예비 입원 환자 낙상 위험 사정도구(FAS-K)를 개발하였다.

15개의 예비 문항은 고령(만 65세 이상), 입원 전 최근 1년 이내 낙상경험, 입원기간 중 낙상 경험, 24시간 이내의 마취나 진정이 필요한 수술(시술 포함) 경험, 지남력 장애(시간, 장소, 사람에 대한 지남력이 없거나 명확하지 않음), 부적절한 행동(홍분, 안전부절 못함, 공격성, 폭력적인 행동 등), 자신의 보행능력을 과대평가하거나 정확히 알지 못함, 불안정한 걸음걸이, 균형장애 및 사람이나 보조기의 도움이 필요한 자세 불안정, 전신쇠약 또는 허약감, 일상생활에 지장을 주는 감각장애, 현재 투약 중인 약제가 6가지 이상(polypharmacy), 투약 중인 약제 중 고위험 약물이 하나 이상 포함(진정제, 항우울제, 항정신제, 항고혈압제, 이뇨제, 항경련제 등), 배설양상의 변화, 보행에 장애가 될 수 있는 치료 장비 등이다. 예비도구는 측정의 편의성을 위하여 이분형 척도를 사용하여 문항들의 총합을 산출할 수 있도록 구성하였다.

2) 예비도구에 대한 전문가 타당도 검증

예비도구가 낙상위험 요인을 사정하기에 타당한 내용으로 구성되어 있는지 확인하기 위해 전문가 집단에 의한 내용타당도 검정을 실시하였다. 전문가 집단은 총 10인으로, 임상경력 15년 이상인 성인간호학 교수 2인과 임상경력 15년 이상의 간호사 8인으로 구성되었다.

연구자가 전문가들에게 개별적으로 연구의 목적과 취지를 설명하고 협조를 구한 후, 2018년 8월 5일부터 8월 7일까지 각 문항의 적절성과 측정 방법의 타당성을 판정하도록 설문지를 배부하였고, 각 문항별 측정 방법 및 측정 기준에 대한 설명문을 포함하여 타당도 평가를 진행하였다. 각 문항은 '매우 타당하다' 4점, '타당하다' 3점, '타당하지 않다' 2점, '매우 타당하지 않다' 1점으로 하여 내용타당도 지수(3, 4점을 선택한 수의 비율을 산출한 CVI)를 산출하였고, CVI 값이 .80~1.0인 12문항은 선택하였다[22]. 그 외 Zamanzadeh 등[23]에 의하면 CVI 값이 .70~.79인 경우 수정이 필요하므로 .70인 문항 '자신

의 보행능력을 과대평가하거나 정확히 알지 못함'은 낙상의 중요한 요인으로 의미를 명확히 하여 포함시켜야 한다는 의견을 반영하여 문구를 수정한 후 채택하였다. 또한 2번 문항 '입원 전 최근 1년 이내의 낙상 경험'은 선행연구[15,16]마다 낙상 과거력의 발생시점에 대한 기준이 달라 이에 대한 전문가 의견을 확인하고자 하였던 문항으로, 급성기 병원에 입원한 환자의 입원 전 상태를 사정할 때 기간이 너무 길면 환자로부터 정확한 정보를 얻기 어려우므로 6개월 이내 혹은 3개월 이내로 변경하는 것이 좋을 것 같다는 의견이 제시되었으며 CVI .50이었으나 '입원 전 최근 6개월 이내의 낙상 경험'으로 수정한 후 채택하였다. 일상생활에 지장을 주는 감각장애는 선행연구[18,21,25]의 경우 주로 시력장애나 청력장애만 언급하였으나 말초감각장애의 경우도 위험요인이 된다는 의견이 있어 이를 반영하여 구체적인 내용을 명시하였다.

'현재 투약중인 약제가 6가지 이상(polypharmacy)'인 12번 문항은 복용약물이 많을 경우 약물 간 상호작용에 의해 낙상위험성이 증가할 것이라는 전문가 의견으로 추가한 항목이었으나 만성 기저질환을 가진 대상자의 증가와 낙상 고위험 약물을 포함하지 않는 다품목 약제(polypharmacy) 복용자의 증가 추세 속에서 변별력의 오류가 생길 수 있다는 의견과 CVI .40으로 나타나 삭제하였다.

3) 연구조사자 훈련과 조사자 간 신뢰도 검증

본 연구의 자료수집 조사자는 조사 대상 병동에서 근무하는 총 3명의 간호관리자로, 자료수집방법의 표준화와 신뢰도를 확보하기 위하여 각 병동마다 1인의 조사자가 자료를 수집하도록 제한하였다. 개발된 낙상위험 사정도구인 FAS-K의 신뢰도와 타당도를 검증하기 위한 연구 진행 전 연구책임자는 조사자 간 측정오차를 막기 위하여 2회에 걸친 세미나를 개최하였다. 새로운 낙상위험 사정도구의 각 문항과 문항별 측정 방법 및 기준, MFS와 JHFRAT의 사용방법, 조사표에 각 도구의 점수를 기록하는 방법, 낙상발생 시 보고서 작성방법 등으로 구성된 교육안을 작성하여 이를 토대로 교육을 실시하였다. 교육 후 해당 병동의 사례를 중심으로 측정도구 사용의 일치도를 확보하기 위한 연습과 토론을 진행하였고, 2인 1조로 짝을 이루어 측정점수가 100% 일치도를 보일 때까지 연습과 교육을 하였다. 연구조사자 간 신뢰도를 검증하기 위하여 간호사 2명씩 짝을 이루어 연구대상자의 낙상위험을 FAS-K로 측정할 점수가 일치하는지를 Intraclass Correlation Coefficient (ICC)와 Kappa 계수로 확인하였다.

2018년 8월 13일부터 20일까지 연구대상 병원의 해당병동 재원 환자 124명을 대상으로 훈련받은 조사자가 매일 오전 10

시에서 오후 12시 사이에 예비조사를 시행하였다. 개발된 예비 FAS-K로 낙상위험을 사정할 때 간호사가 이해하기 어려운 표현이나 의미가 모호하고 정확하지 않은 문항과 설명문을 보아야 알 수 있는 문항 등이 있어 이를 일부 수정하였다. 예를 들어 '배설양상의 변화'라는 문항은 '배뇨 및 배설장애(야뇨, 긴 급뇨, 빈뇨, 실금, 실변, 설사 등)'로 알기 쉽고 간결한 설명을 추가하여 문항을 수정·보완하였으며, 문항의 순서를 일부 변경하여 총 14문항의 최종 도구를 확정하였다.

4) 도구의 타당도 검증

내용타당도(content validity)는 문항들이 측정하고자 하는 현상의 영역(domain)을 잘 대표하는 지 파악하는 것으로 주로 측정하고자 하는 내용에 대한 전문가에 의해 결정되므로 [22] 본 연구에서도 전문가 10인의 검토 후 수정하는 과정을 거쳤다.

준거타당도(criterion validity)는 새롭게 개발된 도구와 외적 준거(gold standard) 사이에 높은 상관관계를 나타내는 지를 검증하는 타당도이며, 동시타당도(concurrent validity)는 두 도구를 동시에 측정하여 상관관계를 확인하여 준거타당도를 보는 방법이다[24]. 준거타당도를 검증하기 위하여 본 연구에서는 국내에서 가장 보편적으로 사용하고 있는 MFS와 JHFRAT를 준거로 하여 개발된 FAS-K와의 상관관계를 확인하였다.

구성타당도(construct validity) 혹은 구인타당도는 내적 구조에 기초한 근거를 의미하며 조작적 정의에서 규명한 구인을 제대로 측정하였는가를 검증하는 것[24]으로, 집단비교법을 사용하여 낙상 발생군과 비발생군 간에 낙상위험 사정도구의 점수 차이를 분석하였다.

5. 자료수집방법

자료수집은 도구개발과 조사자 훈련이 종료된 후 2018년 8월 27일부터 10월 31일까지 진행하였으며, 낙상발생률이 높은 병동에 입원한 환자 중 선정기준에 부합되는 301명의 재원 환자를 대상으로 하였다. 자료수집 기간 동안 연구조사자는 일주일에 2회, 오전 10시에서 오후 12시 사이에 한 명의 대상자에게 개발된 도구인 FAS-K와 MFS, JHFRAT 세 가지 도구를 적용하여 낙상 위험요인을 사정하였다. 조사기간 중 낙상이 발생하였거나, 퇴원이나 전동을 한 경우는 낙상위험 사정조사를 종료하였다. 최종 분석에 사용된 낙상위험 사정점수는 낙상이 발생한 환자의 경우는 낙상발생 직전 점수이며, 낙상이 발생하지 않은 환자는 조사 종료 시점의 점수이다.

6. 자료분석방법

수집된 자료는 연구목적에 따라 SPSS/WIN 21.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적인 특성은 빈도, 백분율을 이용하였다.
- 2) FAS-K의 조사자 간 신뢰도 검증은 ICC와 Kappa 검정을 이용하였다.
- 3) FAS-K의 준거타당도를 검증하기 위하여 MFS과 JHFRAT를 준거로 하여 FAS-K와의 상관관계를 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다.
- 4) FAS-K의 구성타당도를 검증하기 위하여 낙상발생 여부에 따른 차이를 Mann-Whitney 검정을 사용하여 분석하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구는 C대학병원 기관윤리위원회(IRB)의 승인(승인번호: 1812-006-312)을 얻고, 선정기준에 맞는 대상자 또는 법정 대리인의 서면동의를 받고 자료를 수집하였다. 연구동의서에는 연구 도중 언제든지 참여를 취소할 수 있으며, 연구에 동의하지 않거나 중도에 거부하여도 부당한 영향이 없음과 수집된 자료는 연구목적 이외에 다른 목적으로 사용되지 않으며, 모든 자료는 익명으로 처리되어 비밀을 보장받을 수 있음을 포함하였다. 자료수집 시 일반적 사항 및 낙상 관련 자료 이외의 개인 정보는 수집하지 않았고 수집된 자료는 암호화하여 코딩한 이후 비밀번호가 설정된 컴퓨터 한 대에 저장하여 분석하였다.

III. 연구결과

1. 입원 환자 낙상위험 사정도구(FAS-K) 개발

본 도구의 최종 구성문항은 고령(만 65세 이상), 입원 전 최근 6개월 이내 낙상 경험, 현 입원 기간 중 낙상 경험, 지남력(orientation) 장애(시간, 장소, 사람에 대한 인식하는 능력이 없거나 명확하지 않음), 부적절한 행동(흥분, 안전부절 못함, 공격성, 폭력적인 행동 등), 보행 능력에 제한이 있으나 이해부족으로 걸으려고 시도함, 불안정한 걸음걸이, 균형장애 및 자세불안정, 전신쇠약을 보이거나 허약감을 호소함, 일상생활에 지장을 주는 감각장애(시력장애, 청력장애, 말초감각장애), 24시간 이내의 마취나 진정이 필요한 수술(시술 포함) 경험, 24시간 이내 고위험 약물이 1개 이상 투약(진정제, 항우울제, 항정신제, 항고혈압제, 이노제, 항경련제 등), 배뇨 및 배설장

애(야뇨, 긴급뇨, 빈뇨, 실금, 실변, 설사 등), 환자에게 부착되어 보행에 방해가 될 수 있는 장비(정맥주사 관, 각종 배액관, 모니터 line 등) 등 14문항으로 확정하였다. 측정의 편의를 위하여 위험요인을 각각 하나의 문항으로 구성하여 이를 이해하기 쉬운 용어로 표현하거나 간략한 설명이나 예시를 삽입하였으며, '있다=1점', '없다=0점'을 부여하는 이분형 척도를 사용하여 문항의 총합을 쉽게 산출할 수 있게 하였다. 또한 일관성 있는 측정이 가능하도록 문항별 측정 방법 및 기준 설명문을 작성하여 제시하였다(Appendix 1).

2. 연구대상자의 특성

도구의 타당도 검증을 위한 연구대상자는 301명으로 남자가 57.8%, 연령은 71세 이상이 32.9%로 가장 많았다. 진료과는 내과가 64.5%로 가장 많았고, 신경과 15.9%, 재활의학과 9.6% 등의 순이었으며, 낙상발생은 대상자의 4.0%에서 나타났다(Table 1).

3. 개발된 입원 환자 낙상위험 사정 도구(FAS-K)의 조사자 간 신뢰도 검증

FAS-K의 신뢰도를 검증하기 위하여 사전 조사 시 2명의 조사자가 한 명의 대상자를 대상으로 동시에 사정한 낙상위험 사정점수를 ICC를 통해 분석하여 조사자 간 일치도를 확인하였다. 병동별 2~3명의 환자를 사정하는 방식으로 15명의 환자 자료를 분석한 ICC 값은 .958로 나타났다. 문항별 일치도 Kappa 값은 7번 문항은 .583이었고, 나머지 문항은 1.00으로 높은 수준의 일치도를 보였다.

Table 1. General Characteristics of the Participants (N=301)

Characteristics	Categories	n (%)
Gender	M	174 (57.8)
	F	127 (42.2)
Age (yr)	≤ 40	32 (10.6)
	41~50	39 (13.0)
	51~60	59 (19.6)
	61~70	72 (23.9)
	≥ 71	99 (32.9)
Department	Internal medicine	194 (64.5)
	Rehabilitation medicine	29 (9.6)
	Neurosurgery	24 (8.0)
	Neurology	48 (15.9)
	General surgery	6 (2.0)
Fall	No	289 (96.0)
	Yes	12 (4.0)

4. 개발된 입원 환자 낙상위험 사정 도구(FAS-K)의 타당도 검증

1) 준거타당도 검증

준거타당도를 검증하기 위하여 MFS, JHFRAT, FAS-K 세 가지의 사정도구로 측정된 낙상위험 점수의 상관관계를 Pearson's correlation coefficient를 통해 측정하였다(Table 2).

FAS-K와 MFS의 상관계수 값은 .74 ($p < .001$), FAS-K와 JHFRAT의 상관계수 값은 .87 ($p < .001$)로 모두 유의한 상관관계를 나타냈다.

2) 구성타당도 검증

FAS-K의 구성타당도를 검증하기 위해 낙상여부에 따른 낙상위험 사정점수의 차이를 Mann-Whitney 검정을 사용하여 비교하였다(Table 3). FAS-K는 낙상이 발생 안한 경우 평균 3.24점, 낙상이 발생한 경우는 평균 5.58점으로 측정되었으며 ($Z = -3.10, p = .002$), MFS도 낙상이 발생 안한 경우 평균 34.46점, 낙상이 발생한 경우는 평균 45.42점으로 측정되었으며 ($Z = -3.23, p = .001$), 두 군 간에 유의한 차이가 있었다. 그러나 JHFRAT는 낙상이 발생 안한 경우 평균 6.81점, 낙상이 발생한 경우는 평균 12.00점으로 측정되었으며 ($Z = -0.82, p = .412$), 두 군 간에 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

IV. 논 의

낙상은 예측과 예방이 가능한 건강문제이며, 간호와 의료의 질을 평가하는 지표이므로 손상의 위험을 막고 환자의 안전을 확보하기 위한 낙상예방 활동에서 환자와 가장 밀접하게

접촉하는 간호사의 역할이 매우 중요하다. 본 연구는 종합병원에 입원한 환자의 낙상발생 예측에 적합하고 타당도가 높은 낙상위험 사정도구를 개발함으로써 낙상발생 가능성이 있는 환자에게 손쉽게 적용할 뿐 아니라 적절한 시기에 정확한 낙상예방 간호증재를 제공하여 궁극적으로 입원 환자의 낙상발생을 최소화하는데 도움이 되고자 시도되었다.

본 연구의 최종 도구는 14개 문항으로 구성되어 문항별 낙상위험 요인의 유무를 판단할 수 있도록 이분형 척도로 측정하며 측정방법과 기준을 제시하고 있다. 기존에 성인 입원 환자의 낙상위험 사정을 위해 흔히 사용하는 도구 중 이분형 척도를 사용한 도구는 매우 드물다. St Thomas's Risk Assessment Tool In Falling elderly inpatients (STRATIFY) [25]은 5개 문항, 이분형 척도의 도구로써 사용 시 측정 시간이 짧고 추가적인 훈련이나 장비가 필요하지 않으며 관찰에 의해서도 측정할 수 있는 장점[25]이 있는 반면 예측정확도가 떨어지는 단점을 갖고 있다[26]. 본 도구는 각 문항에 해당되는 낙상위험 요인의 유무를 빠르게 측정할 수 있는 이분형 척도를 사용하여 간편하게 사용할 수 있는 STRATIFY의 장점을 유지하고, STRATIFY 보다 좀 더 다양한 위험요인을 포함하는 14개 문항으로 구성되어 좀 더 예측정확도를 높일 수 있는 대안이 될 것으로 생각된다. 실제로 연구기간 동안 조사자들이 측정에 걸린 시간은 1분 이내이며, 짧은 시간의 교육 후 사용할 수 있을 만큼 쉽다는 평가가 있었다.

FAS-K의 구성 문항 중 연령은 중요한 낙상위험 요인으로 [27] JHFRAT의 경우 나이가 증가함에 따라 60~69세 1점, 70~79세 2점, 80세 이상 3점으로 가중치를 부여하는 반면 본 연구는 65세 이상의 고령을 하나의 요인 문항으로 구성하여 1점(예), 0점(아니오)으로 측정하는 차이가 있다. 고령이 지역 사회 환경에서는 강한 낙상위험 예측요인으로 여겨지지만 병원환경에서는 그만큼 강한 예측요인으로 드러나지 않고 있으며[27], Healey 등[5]의 연구에서 낙상발생률이 연령에 따라 증가하여 75~84세가 가장 높은 비율을 차지하지만 85세부터는 발생률이 점차 감소하는 추세를 보이는 것으로 나타나 연령의 증가와 비례하여 낙상위험이 선형적으로 증가한다고 보

Table 2. Criterion Validity of FAS -K

Variables	MFS	JHFRAT
	r(p)	r(p)
FAS-K	.74 (< .001)	.87 (< .001)

FAS-K=fall assessment scale Korean version; MFS=morse fall scale; JHFRAT=johns hopkins hospital fall risk assessment tool.

Table 3. Difference of Score between the Fall and Non-fall Groups according to FAS-K, MFS, and JHFRAT (N=301)

Tools (score range)	Non-fall (n=289)	Fall (n=12)	Z (p)
	M±SD	M±SD	
FAS-K (0~14)	3.24±2.02	5.58±2.94	-3.10 (.002)
MFS (0~125)	34.46±19.63	45.42±33.27	-3.23 (.001)
JHFRAT (0~35)	6.81±5.12	12.00±5.94	-0.82 (.412)

FAS-K=fall assessment scale Korean version; MFS=morse fall scale; JHFRAT=johns hopkins hospital fall risk assessment tool.

기는 어렵다. 이에 본 연구는 앞선 Healey 등[5]의 연구에서 낙상발생 환자 중 65세 이상이 82.6%를 차지한다는 근거와 전문가 의견을 토대로 연령과 관련된 변수를 65세 이상의 고령으로 단순화하였고 이는 간호사들이 사용하기 쉽고 빠르게 적용하는데 도움이 될 것이다.

낙상 과거력 변인은 낙상 가능성을 25배 증가시키는 주요 변인으로 낙상위험 사정도구의 어떤 항목보다 낙상을 예측하는데 영향력을 주는 변수이지만[28] 현재 사용 중인 도구별로 기준이 각기 다른 특성을 보여 낙상 과거력 유무 기준을 설정하는데 어려움이 있었다. STRATIFY는 도구개발 당시 입원 후 낙상 유무로만 낙상 과거력을 확인하였고, MFS은 낙상 과거력의 기한이 없으며 JHFRAT은 입원 전 6개월 이내로 명시하고 있다. 특히 MFS와 JHFRAT는 낙상 과거력 유무 문항의 점수가 0점과 25점, 0점과 5점으로 배점의 차이가 크어도 불구하고 입원 이후의 낙상 경험을 포함시키지 않아 변화되는 환자의 상태를 반영하는데 제한점이 있다. 다만 JHFRAT은 현 입원기간 동안 낙상경험이 있는 환자는 낙상사정 점수에 상관없이 고위험 중재를 시행한다는 지침을 제시하고 있어 급성기 병원과 병동에 적용할 수 있는 유용성이 비교적 크다. 본 연구에서는 현 입원 기간 중 낙상 경험과 입원 전 최근 6개월 이내 낙상 경험으로 문항을 각기 구성하여 종합병원 입원 환자의 낙상위험 특성을 반영하고자 하였다.

노인 환자의 입원 중 낙상과 관련된 변수의 대부분이 입원 기간 중 받는 치료의 횟수나 복잡성, 내과적 약물과 관련이 있고[29] 이노제, 항정신병약, 수면제(zolpidem), 진정제, 마약성 진통제와 같은 고위험 약물과 4개 이상의 고위험약물을 복용하는 경우 낙상 위험도가 증가하여[30] JHFRAT의 경우 낙상 고위험약물을 도구에 표시하고 1개 투여 시 3점, 2개 이상 투여 5점, 24시간 내 진정제 투여 7점으로 측정하고 있다. 약물의 수와 낙상의 관련성에 대한 결과는 연구에 따라 차이를 보이고 오히려 약물의 개수가 아닌 약의 유형이 더 중요한 요소이므로[29] 본 도구는 1개 이상의 고위험 약물을 복용하는 것을 위험요인으로 설정하였다. 이처럼 본 FAS-K 도구는 임상에서 많이 사용되는 MFS과 JHFRAT의 요인을 대부분 포함하고 있으며, 외국에서 개발된 도구를 번안하여 사용하는 것이 아니라 실제 환자를 직접 접하는 임상실무자들의 의견을 반영하여 문항을 구성하였으므로 국내 임상현장에서의 적용과 활용도 또한 높을 것으로 생각된다.

두 조사자가 사정한 낙상위험 사정점수의 신뢰도는 ICC .958로 두 조사자 간의 사정점수가 매우 일치하는 것으로 나타났다. 새로운 도구일 경우 .70 이상, 성숙한 도구는 .80 이상이면 내적일관성 신뢰도가 확인된다고 할 때[23] 본 연구의 조사

자 간 신뢰도는 높다고 할 수 있다. 예비도구의 7번 문항 '자신의 보행능력을 과대평가하거나 정확히 알지 못함'은 '보행능력에 제한이 있으나 이해 부족으로 걸으려고 시도함'으로 문구를 수정하였으나 조사자 간 주관적인 판단에 따라 해석의 차이를 보여 기준 설명 시 구체적인 예를 추가하여 이해를 도왔다. 그 외 문항에 대한 해석은 모두 일치함을 확인할 수 있었는데 이처럼 본 도구의 사용을 위한 문항 측정방법과 기준 설명을 제시함으로써 단기간의 교육과 훈련으로도 높은 신뢰도를 얻을 수 있다는 것은 도구의 사용이 매우 간편하고 사용자가 이해하기 쉬운 도구임을 방증한다고 볼 수 있다.

국내 종합병원에서 가장 많이 사용되는 MFS을 급성기 신경계 환자에게 적용한 Kim 등[30]은 MFS 문항의 해석이 측정자 간에 차이를 보이고, 특정도구를 사용하거나 검사해야 정확한 판단을 할 수 있는 문항이 있기 때문에 도구 사용 전 각 문항에 대한 측정자의 정확한 이해가 필수조건이라고 하였다. 또한 MFS 관련 국내연구에서 낙상 비위험군에서 오히려 낙상이 많이 발생하여[17,20] 기관마다 원래 도구가 제시한 기준과는 다른 점수를 적용하거나 65세 이상인 경우 점수와 상관없이 고위험군으로 판단하는 등 도구를 일부 변형하여 사용하는 부분이 적지 않아 정확한 지침 및 도구 제시가 필요한 상황이다. 앞서 언급한 것처럼 본 사정도구는 측정방법 및 기준을 함께 제시하여 신규간호사의 교육자료로 활용할 수 있고 일관성 있는 측정의 지침이 될 것으로 기대한다. 실제 경력별로 일관성 있는 측정이 되는지를 추후연구로 확인해보는 것도 의미가 있을 것이다.

본 도구의 타당도를 검증하기 위해 준거타당도와 구성타당도를 검증하였다. 준거타당도는 새롭게 개발된 도구와 외적준거의 측정치를 같은 시기에 측정하여 검증하는 동시타당도로 확인하였다. 외적준거(gold standard)는 MFS과 JHFRAT로 설정하였고, FAS-K와 동시에 측정한 점수를 비교하여 타당도를 측정한 결과 FAS-K와 MFS의 상관계수는 .74 ($p < .001$), FAS-K와 JHFRAT의 상관계수는 .87 ($p < .001$)로 모두 유의한 상관관계를 나타내어 동시타당도가 검증되었다. 즉, FAS-K는 성인 입원 환자의 낙상 위험요인을 조기에 정확하게 선별할 수 있으며 신속한 예방중재를 계획할 수 있도록 도울 수 있을 것으로 생각된다.

구성타당도 검증 결과, FAS-K와 MFS은 낙상발생군과 비낙상발생군의 낙상위험 사정점수 간의 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 FAS-K의 타당도가 검증되었다고 볼 수 있다. 하지만 JHFRAT는 낙상발생군과 비낙상발생군의 낙상위험 사정점수간의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 국내 입원 환자의 낙상은 연 입원 환자 실인원(number of discharge

patients) 1,000명당 3~4건, 연인원(patient days) 1,000일당 0.55건[4]으로 매우 적은 발생률을 보이는 안전사고로, 본 연구는 아차사고를 모두 포함하여 조사하였으나 낙상발생 건수가 12건으로 매우 적었기 때문에 그로 인해 나타난 결과인지 연구기간을 좀 더 확대하고 낙상발생 건수를 충분히 확보하여 확인할 필요가 있다. 본 연구에서 MFS와 JHFRAT로 측정된 낙상발생 환자의 낙상위험 사정점수는 평균 45.4점과 12.0점으로 나타났다. 원 도구의 낙상 고위험군으로 분류되는 경계점수가 MFS의 51점과 JHFRAT의 13점보다 낮게 나타난 것도 아차사고를 모두 포함하여 나타난 결과인지 혹은 낙상 건수가 부족하여 나타난 결과인지도 추후 연구를 통하여 확인할 필요가 있다.

본 연구의 제한점은 전향적 연구로 진행되었으며 일차적으로 낙상위험 사정도구의 개발과 타당도 검증이 가능한 최소의 낙상 건수만을 확보하였고, 개발된 도구의 타당도를 구성타당도와 준거타당도 중 동시타당도로만 검증하였다는 것이다. 낙상위험 사정도구는 낙상이 발생할 대상을 고위험군으로 선별하는 것(screening)을 목적으로 하므로 민감도와 음성예측도에 중점을 두어[20] 절대적 절단점(cut-off score)을 제시하는 준거참조 평가방법을 사용한 타당화 과정[24]이 이루어져야 한다. 연구대상 병원과 연구 기간을 확대하여 충분한 낙상 건수를 확보하여 FAS-K의 민감도와 특이도를 산출하고 도구의 타당도를 검증하기 위한 후속연구를 제안한다.

이상의 연구결과를 볼 때 본 연구에서 개발한 FAS-K는 국내 종합병원 입원 환자의 낙상과 관련된 다양한 위험요인을 반영하는 14개 문항으로 구성되어 있어 객관적이며 타당성 있는 낙상위험 사정이 가능하고 간호실무 측면에서는 쉽게 사용할 수 있는 도구라고 볼 수 있다. 고위험군 예측을 위한 경계점수 확인 연구를 후속연구로 계획함과 동시에 현재 임상에서 가장 많이 적용 중이며 성인 입원 환자의 낙상 위험을 가장 효과적으로 예측하는 것으로 분석된 MFS [20]과의 비교연구를 통하여 국내 임상현장의 특성을 반영한 본 도구의 낙상위험 예측도와 효율성을 실무 차원에서 검증하고 도구의 유용성을 파악하기 위한 시도가 필요하다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 국내 종합병원 입원 환자에게 적합한 낙상위험 사정도구를 개발하고 신뢰도와 타당도를 검증하기 위해 시행되었다. 개발된 FAS-K는 14개 문항의 이분형 척도로 구성되었고 총합은 최대 14점으로 산출할 수 있게 하였다. ICC와 Kappa 계수를 통해 조사자간 신뢰도가 높음이 확인되었고,

FAS-K의 준거타당도는 MFS와 JHFRAT과의 상관관계를 검증한 결과 통계적으로 유의한 상관관계를 나타내었다. 또한 낙상발생군과 비낙상발생군과의 FAS-K의 사정점수도 유의한 차이를 보여 타당도를 확인하였다.

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 개발된 도구가 낙상위험을 사정하는데 그치지 않고 낙상 예방활동의 기초가 되기 위해서는 고위험군을 효과적으로 예측할 수 있는 경계점수를 확인하는 후속연구를 제안한다.

둘째, 개발된 도구의 측정방법과 기준에 대한 주기적인 교육을 진행하여 정확한 낙상위험 사정이 수행될 수 있도록 하며, 다양한 병동과 임상 기관으로 확대하여 신뢰도와 타당도를 검증하는 반복연구를 제안한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

참고문헌

- Morse JM. Enhancing the safety of hospitalization by reducing patient falls. *American Journal of Infection Control*. 2002;30(6):376-380. <https://doi.org/10.1067/mic.2002.125808>
- Lee JH, Kim HA, Park SW. Prevention of fall in the hospital. *Journal of the Korean Medical Association*. 2015;58(2):123-130. <https://doi.org/10.5124/jkma.2015.58.2.123>
- Spoelstra SL, Given BA, Given CW. Fall prevention in hospitals: An integrative review. *Clinical Nursing Research*. 2012; 21(1):92-112. <https://doi.org/10.1177/1054773811418106>
- Choi EH, Ko MS, Yoo CS, Kim MK. Characteristics of fall events and fall risk among inpatients in general hospitals in Korea. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2017;23(3):350-360. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2017.23.3.350>
- Healey F, Scobie S, Oliver D, Pryce A, Thomson R, Glampson B. Falls in English and Welsh hospitals: A national observational study based on retrospective analysis of 12 months of patient safety incident reports. *Quality and Safety in Health Care*. 2008;17(6):424-430. <https://doi.org/10.1136/qshc.2007.024695>
- Dykes PC, Carroll DL, Hurley A, Lipsitz S, Benoit A, Chang F, et al. Fall prevention in acute care hospitals: A randomized trial. *JAMA*. 2010;304(17):1912-1918. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1567>
- Miake-Lye IM, Hempel S, Ganz DA, Shekelle PG. Inpatient fall prevention programs as a patient safety strategy: A systematic review. *Annals of Internal Medicine*. 2013;158(5 Pt 2): 390-396. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-5-201303051-00005>
- Kim YJ. Nurses' experience of inpatients' falls. *Journal of*

- Korean Academy of Fundamentals of Nursing. 2017;24(2):106-117. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2017.24.2.106>
9. Yu M, Kim JK, Kim SY, Cho SH, Kim MJ, Seomun GA. Development and effects of simulation program for fall management. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2017;23(5):548-557. <https://doi.org/10.11111/jkana.2017.23.5.548>
 10. Ganz DA, Huang C, Saliba D, Shier V, Berlowitz D, Lukas CV, et al. Preventing falls in hospitals: A toolkit for improving quality of care [Internet]. Rock-ville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2013. Available from: <https://www.ahrq.gov/professionals/systems/hospital/fallpxtoolkit/index.html>.
 11. Oliver D, Healey F, Haines TP. Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2010; 26(4):645-692. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.06.005>
 12. Dykes PC, Carroll DL, Hurley AC, Benoit A, Middleton B. Why do patients in acute care hospitals fall? Can falls be prevented? *The Journal of Nursing Administration*. 2009;39(6): 299-304. <https://doi.org/10.1097/NNA.0b013e3181a7788a>
 13. Perell KL, Nelson A, Goldman RL, Luther SL, Prieto-Lewis N, Rubenstein LZ. Fall risk assessment measures: An analytic review. *Journal of Gerontology*. 2001;56(12):761-766. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.12.M761>
 14. Vassallo M, Stockdale R, Sharma JC, Briggs R, Allen S. A comparative study of the use of four fall risk assessment tools on acute medical wards. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(6):1034-1038. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53316.x>
 15. Morse JM, Morse RM, Tylko SJ. Development of a scale to identify the fall-prone patient. *Canadian Journal on Aging*. 1989;8(04):366-377. <https://doi.org/10.1017/S0714980800008576>
 16. Poe SS, Cvach M, Dawson PB, Straus H, Hill EE. The Johns Hopkins Fall Risk Assessment Tool: Postimplementation evaluation. *Journal of Nursing Care Quality*. 2007;22(4):293-298. <https://doi.org/10.1097/01.NCQ.0000290408.74027.39>
 17. Kim KS, Kim JA, Choi YK, Kim YJ, Park MH, Kim HY, et al. A comparative study on the validity of fall risk assessment scales in Korean hospitals. *Asian Nursing Research*. 2011;5(1):28-37. [https://doi.org/10.1016/S1976-1317\(11\)60011-X](https://doi.org/10.1016/S1976-1317(11)60011-X)
 18. Kim YS, Choi-Kwon S. Fall risk factors and fall risk assessment of inpatients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(1):74-82. <https://doi.org/10.7475/kjan.2013.25.1.74>
 19. Edvardsson D, Sandman PO, Rasmussen B. Construction and psychometric evaluation of the Swedish language person-centred climate questionnaire: Staff version. *Journal of Nursing Management*. 2009;17(7):790-795. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2009.01005.x>
 20. Park SH, Kim EK. Systematic review and meta-analysis for usefulness of fall risk assessment tools in adult inpatients. *Korean Journal of Health Promotion*. 2016;16(3):180-191. <https://doi.org/10.15384/kjhp.2016.16.3.180>
 21. Poe SS, Cvach MM, Gartrelu DG, Radzik BR, Joy TL. An evidence based approach to fall risk assessment, prevention, and management: Lessons learned. *Journal of Nursing Care Quality*. 2005;20(2):107-116. <https://doi.org/10.1097/00001786-200504000-00004>
 22. Lynn MR. Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*. 1986;35(6):382-385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
 23. Zamanzadeh V, Rassouli M, Abbaszadeh A, Alavi Majd H, Nikanfar A, Ghahramanian A. Details of content validity and objectifying it in instrument development. *Nursing Practice Today*. 2014;1(3):163-171.
 24. Lee K, Shin S. Validity of instrument development research in Korean nursing research. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2013;43(6):697-703. <https://doi.org/10.4040/jkan.2013.43.6.697>
 25. Oliver D, Britton M, Seed P, Martin FC, Hopper AH. Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: Case-control and cohort studies. *BMJ*. 1997;315(7115):1049-1053. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1049>
 26. Matarese M, Ivziku D, Bartolozzi F, Piredda M, De Marinis MG. Systematic review of fall risk screening tools for older patients in acute hospitals. *Journal of Advanced Nursing*. 2015;71(6):1198-1209. <https://doi.org/10.1111/jan.12542>
 27. Cox J, Thomas-Hawkins C, Pajarillo E, DeGennaro S, Cadmus E, Martinez M. Factors associated with falls in hospitalized adult patients. *Applied Nursing Research*. 2015;28(2):78-82. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2014.12.003>
 28. Park IS. Predictive effects of previous fall history on accuracy of fall risk assessment tool in acute care settings. *Journal of Korean Academy Fundamentals of Nursing*. 2012;19(4):444-452. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2012.19.4.444>
 29. Titler MG, Shever LL, Kanak MF, Picone DM, Qin R. Factors associated with falls during hospitalization in an older adult population. *Research and Theory for Nursing Practice*. 2011; 25(2):127-148.
 30. Kim SR, Yoo SH, Shin YS, Jeon JY, Kim JY, Kang SJ, et al. Comparison of the reliability and validity of fall risk assessment tools in patients with acute neurological disorders. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(1):24-32. <https://doi.org/10.7475/kjan.2013.25.1.24>

Appendix 1. The Final Revised Fall Assessment Scale (FAS-K)

Items	Score (Yes=1 / No=0)
1. Old age: ≥ 65 yr	
2. History of falls within 6 months before admission	
3. Experienced a fall during this hospitalization	
4. Disorientation (no orientation to time, place, person or confusion about time, place or person)	
5. Inappropriate behaviors (agitation, restlessness, aggressive and violent behavior, etc)	
6. Limited ability to walk but trying to walk due to lack of understanding of ability to walk	
7. Unsteady gait	
8. Balance impairment and postural instability	
9. General weakness or complaining of lack of strength	
10. Sensory impairment affecting activities of daily living (visual impairment, auditory impairment, peripheral sensory disorder)	
11. Surgery and procedure with anesthesia or sedative therapy within past 24 hours	
12. One or more high-risk drugs administered within 24 hours (Including sedatives, antidepressants, antipsychotics, antihypertensives, diuretics, anticonvulsants, etc)	
13. Bowel and urinary elimination disorders (nocturia, urinary urgency, urinary frequency, urinary incontinence, fecal incontinence, diarrhea, etc)	
14. Equipment attached to the patient that can interfere with walking (IV line, various drainage tube, patient monitoring line, etc)	
Total score	() points