

소아에게 적합한 낙상위험 사정도구 선정을 위한 근거기반간호 활동

김희영¹ · 정윤정² · 임은영¹ · 김상화¹

¹서울아산병원 어린이병원, ²경희대학교 간호대학원

Evidence-Based Nursing Case for Optimal Pediatric Fall Risk Assessment tools

Kim, Hee Young¹ · Chung, Yoon Chung² · Lim, Eun Young¹ · Kim, Sang Hwa¹

¹Pediatric Nursing Team of Asan Medical Center Children's Hospital, ²Kyung Hee University

Purpose: This case aimed to compare the validity of fall risk assessment tools and determine an appropriate pediatric fall risk assessment tool. **Methods:** After a literature review dated from 2000 to 2012, we needed to establish a more efficacious fall instrument at our hospital. After we established a Grade "C" on the SIGN rating, we began a retrospective case control study. The fall risks were compared on the MFS, GRAF-PIF, and HDFS for a total of 148 cases. **Results:** The statistical analysis showed a mean age of 4.1 years in the fall group and 3.9 years in others($p=.996$). Comparing the three instruments on sensitivity, the HDFS and the GRAF-PIF, both of which were of equal sensitivity at 86.5%, were slightly higher than that of the MFS at 83.8%. Overall, the GRAF-PIF showed the highest specificity at 64.9%, and it also had the highest percentage of negative predictive value at 93.5%. **Conclusion:** We can surmise that the GRAF-PIF is a superior instrument for the identification of these in-patients. In this pilot study, we identified the GRAF-PIF as the instrument of choice for conducting further clinical trials.

Key words: Accidental falls, Pediatric nursing, Evidence-based nursing

1. 배경 및 목적

입원 환자의 낙상은 새로운 환경, 수액 요법, 기저 질환의 영향으로 발생할 수 있는데, 특히 소아들은 성장 발달 단계상 그 위험이 더 증가된다.¹⁾ 2019년 주요 통계를 살펴보면 환자안전사고 낙상 보고 건수는 2018년에 비해 약 1.3배 증가한 1만 1,953건이 보고되는 등 지속적인 증가세를 보이고 있다.²⁾ 낙상 발생시 치명적인 상해 위험이 있으며, 골절, 두부손상, 연조직 외상과 같은 신체적 손상 외에도 낙상 후 심리적 불안으로 인한 활동 제한 및 삶의 질에 부정적인 영향을 줄 수 있다.³⁾ 따라서 간호사는 환자의 낙상위험을 평가하고 이를 감소시키기 위해 노력해야 하며, 그러기 위해서는 예측력이 높은 낙상위험 사정도구를 이용하여

주기적으로 환자를 평가하는 것이 중요하다.⁴⁾ 소아 환자 낙상위험을 평가하는 프로그램은 안전하고 양질의 의료 제공을 위한 국제 환자안전목표(International Patient Safety Goals (IPSG)) 중의 하나이기도 하다.⁵⁾

환자안전보고교육시스템(2020)에서 제공한 교육자료에 의하면 소아 낙상의 경우 환자 자신의 호기심과 보호자(또는 간병인)의 부주의 등 주로 예상치 못한 상황에서 발생함에 따라 주의가 필요하다.⁶⁾ 또한 재발 방지를 위해 낙상위험을 주기적으로 평가해야 한다고 권고하고 있으나, 소아 환자의 낙상을 예방하기 위한 유용한 사정도구가 무엇인지 명확하지 않다.⁷⁾ 외국 문헌에는 100명의 소아 입원 환자를 대상으로 CHAMPS (Changes in mental status or dizziness, History of previous falls at home or in the

주요어: 소아낙상, 낙상 사고, 근거기반간호활동

Corresponding author : Kim, Hee Young

Asan Medical Center Children's Hospital, 88, Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel: +82-2-3010-4770 Fax: +82-2-3010-6978 E-mail: agnes9296@hanmail.net

투고일: 2021.10.03 심사외일: 2021.12.20 게재확정일: 2021.12.21

hospital, Age < 3 years old, Mobility problems in walking or moving, Parental or primary care giver involvement in care and Safety actions in place), Children's National Medical Center's (CNMC) pediatric fall scale, Cumming's scale, General Risk Assessment for Pediatric In-Patient Falls (GRAF-PIF), Humpty Dumpty Fall Scale (HDFS) 낙상 위험 사정도구를 적용한 환자-대조군 연구에서 GRAF-PIF와 HDFS 두 개의 도구만이 정확하게 33명의 낙상 환자를 구분하였다.⁷⁾ HDFS 소아 낙상위험 사정도구로 평가된 고위험군에서 2배 높게 낙상이 발생하였고,⁸⁾ 소아 환자에게 성인 낙상 도구인 Morse Fall Scale (MFS)과 Hendrich II Fall Risk Model을 적용한 경우 낙상의 위험을 파악하는데 효과적이지 않았다.⁹⁾ 본 A 병원에서는 2012년 당시 성인 낙상위험 사정도구인 MFS를 사용하고 있어, MFS과 대표 소아 낙상위험 사정도구 두 가지 GRAF-PIF와 HDFS를 가지고 민감도, 특이도, 양성예측도와 음성예측도를 비교 분석하여 소아에게 적합한 낙상위험 사정도구를 찾아 적용하고 그 결과를 보고하고자 하였다.

2. 임상질문

소아 환자에게 낙상예방을 위한 적합한 낙상위험 사정도구를 알아보기 위해 배경질문을 작성한 후 다음의 PICO 기반 임상 질문을 도출하였다.

1) PICO 핵심질문

P (Patient, Problem): 소아 환자(만 18세 이하)

I (Intervention): 소아 낙상을 예측하는데 적합한 낙상위험 사정도구

C (Comparison): Morse Fall Scale 성인 낙상 도구

O (Outcomes): 민감도, 낙상 예측도, 낙상 발생률

2) 구체적인 임상질문

- 소아 환자에게 낙상예방을 위한 적합한 낙상위험 사정도구는 무엇인가?
- 소아 환자에게 기존에 사용 중인 MFS 낙상위험 사정도구는 적합한가?

3. 근거 검색

1) 검색어

PICO 형식의 핵심질문을 도출하고 검색전략과 검색목록을 개발하여 주요 검색용어를 선정하였다. 영문 검색어는 MeSH 용

어를 바탕으로 온라인 데이터베이스를 통해 검색하였고, 사전 검색을 통해 주요 자연어를 검색용어로 선정하였다. 선정된 검색어로는 "Accidental Falls", "Falls", "Scale", "Pediatric Nursing", "낙상", "소아낙상", "위험 사정도구"이었고 이를 연산자(AND나 OR)를 활용하여 검색하였다.

2) 검색 데이터베이스 및 실무 지침

문헌 검색은 인터넷을 활용하여 국내는 한국의학논문 데이터베이스(Korean medical database; KMBase), 학술연구정보서비스(Research information sharing service; RISS) 등 검색 데이터 베이스를 이용하여 검색하였고, 병원간호사회 근거기반 실무지침을 찾아보았다. 국외는 PubMed, Cochrane library, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), National guideline clearinghouse (NGC)를 이용하였다.

3) 선정 및 배제 기준

본 A 병원은 만 18세 미만의 환아가 입원하므로, 만 18세 미만 소아 환자를 대상으로 시행한 무작위 대조군 연구(Randomized control trial; RCT), 비무작위 조사연구, Practice guideline 중 도구의 민감도, 양성예측도, 음성예측도 도구 평가 연구, 사례 연구 등을 포함하였고 성인을 대상으로 한 연구는 제외하였다.

4) 검색기간 및 문헌 선정 결과

검색기간은 2000년 1월부터 2012년 3월까지 출간된 문헌으로 하였으며, 4명의 연구자가 독립적으로 문헌의 제목과 초록을 검토하여 선별하였다. 총 1046편의 문헌이 검색되었으며, 중복문헌을 제외하고 제목과 초록을 검토하여 11편의 문헌을 선택하였다. 전문 검토를 통해 소아 환자를 대상으로 하지 않은 경우, 도구 평가가 없는 기술보고, 체계적 문헌고찰을 제외하고 최종 5편의 문헌을 선정하였다(Figure 1).

4. 근거의 비평적 평가와 근거수준

검색된 문헌의 연구 유형별 특성에 따라 비교대조군연구, 비무작위 조사연구는 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 질 평가 도구를 사용하여 연구의 비뚤림 위험을 평가하였다. SIGN의 근거수준 평가는 연구설계와 질 평가 2가지 요소를 활용하여 문헌 별 근거 수준을 8가지 수준으로 나누어 결정하고 있다. 채택된 문헌 1건당 2인의 연구자가 근거수준을 독립적으로 평가하였다. 만일 두 연구자 간에 이견이 있다면, 논의를 통하여 이견을 조정하여 최종 근거수준의 합의안을 도출하였다.

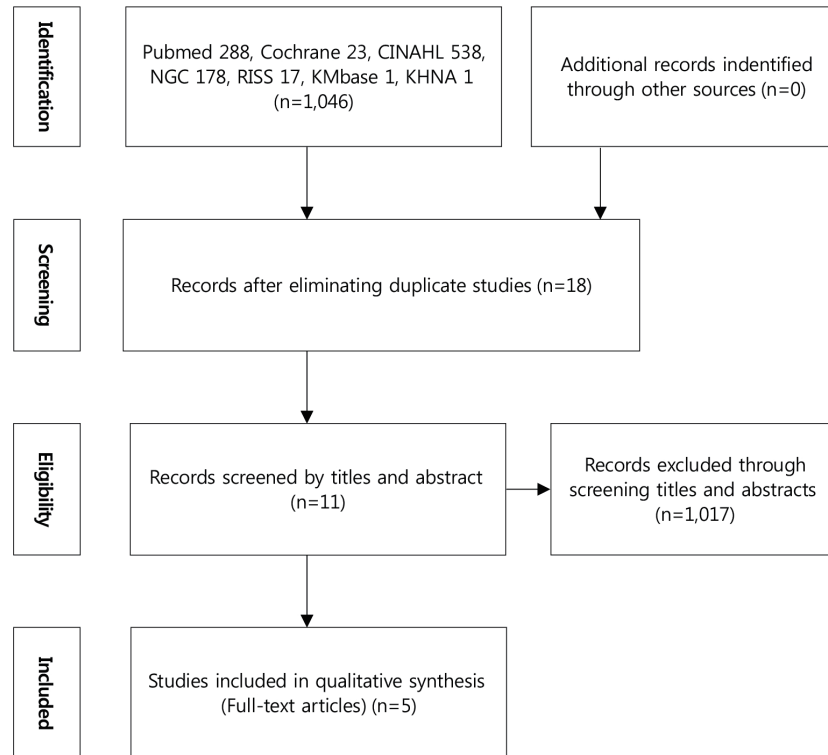


Figure 1. PRISMA flow diagram for study selection.

5. 권고 등급과 권고안

근거 수준평가를 시행한 결과 근거수준이 2++인 문헌이 3편, 1+인 문헌이 2편이었다. 근거에 대한 질 평가를 시행한 결과 도구의 민감도에 따라, 낙상 예측도에 따라, 낙상 발생률에 따라 GRAF-PIF와 HDFS가 소아에게 적합한 낙상위험 사정도구로 권고되나 권고등급은 C였다(Table 1). 낙상이라는 것은 환자에게 일어나지 말아야 할 사건으로 지난 사고에 대한 비교대조군 연구 혹은 비무작위 조사연구들이 많아 권고 등급이 낮았지만, 타당도나 예측도에 있어서는 기존에 사용중인 MFS보다는 소아에게 적합한 도구를 사용하는 것이 타당하다고 판단되었다. 그러나 권고등급이 낮아 추가 임상 실무적용 연구가 필요해 보였다.

6. 임상실무 적용을 위한 평가 연구

본 근거기반활동을 바탕으로 두개의 소아 낙상위험 사정도구 중 A병원 환경에 적합한 도구를 찾기 위해 당시 사용중인 MFS와 함께 HDFS, GRAF-PIF에 대한 실무적용 평가 연구를 수행하였다. GRAF-PIF 낙상위험 사정도구는 원저자인 Graf E.로부터 도구 사용에 대한 승인을 이메일로 받았다. A병원 임상연구 심

의위원회(과제번호 2012-0742)의 심의를 받은 후 2011년부터 2012년 18세 미만 입원 환자 148명(낙상군 37명, 비낙상군 111명)을 대상으로 후향적 비교조사를 시행하였다. 대상자는 2011년 낙상 경험을 한 환자 37명의 나이, 성별, 입원진료과를 3배수로 짝진 111명을 대조군으로 한 총 148명을 대상으로 하였다.

1) 대상자의 일반적 특성

나이는 낙상군 평균 4.1세(= 48.9 ± 56.4 개월), 비낙상군 3.9세(= 46.4 ± 56.0 개월)로 두 군간 차이는 없었다($p = .996$). 성별은 낙상군은 여자 17명, 남자 20명, 비낙상군은 여자 51명, 남자 60명으로 두 군간 차이는 없었다($p = .574$). 입원 진료과도 두 군간에 차이는 없었다($p > .999$).

2) 도구별 민감도

GRAF-PIF와 HDFS이 86.5%, MFS은 83.8%로 세 가지 도구가 비슷하였으며 음성예측도는 GRAF-PIF (93.5%)가 다른 두 가지 도구 MFS (75.0%), HDFS (76.2%)보다 높았다. 음성예측도는 낙상이 아닌 환자를 낙상 고위험군으로 보지 않는다는 의미로 간호 현장에서 낙상위험도를 측정함에 있어 업무 효율성에 관련된 주요 지표라고 할 수 있다(Table 2).

3) 도구의 편의성

8개의 문항 중 3 문항에서 유의한 차이를 보였다. “이 도구는 소아낙상위험도를 잘 측정하고 있다” 문항에서는 MFS 1.8, GRAF 3.6, HDFS 3.9로 HDFS의 점수가 가장 높았으며 세 도구 간에 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 도구 간 차이는 MFS와 HDFS ($p < .001$), MFS와 GRAF-PIF ($p < .001$) 간에 유의한 차이가 있었으며, HDFS와 GRAF-PIF 간에는 유의한 차이가 없었다($p = .653$). “이 도구는 사용이 편리하다” 문항에서는 MFS 3.3, GRAF-PIF 4.2, HDFS 2.9로 GRAF-PIF 점수가 가장 높았고, 세 도구 간 유의한 차이가 있었다($p = .007$). 마지막으로 유의한 차이를 보이는 8번 문항 “도구 측정 시 걸리는 시간”에서는 MFS 99.6초(1.7분), GRAF-PIF 121.0초(2.0분), HDFS 205.7초(3.4분)으로 HDFS가 시간이 가장 오래 걸렸으며 세 도구 간 유의한 차이($p = .036$)가 있었다. 문항 총점은 MFS 21.1, GRAF-PIF 26.5, HDFS 23.5으로 GRAF-PIF가 가장 높았고 세 도구 간 유의한 차이($p = .047$)가 있었다.

이상의 근거기반 간호활동(Evidence-based practice; EBP)적용 결과 현 간호현장에서 낙상위험 사정도구를 사용함에 있어 민

감도가 높은 도구는 변별력에서 중요하며 음성예측도가 높은 도구는 낙상위험도가 비교적 낮은 환자를 낙상 저위험군으로 측정함으로써 실제 간호 현장에서 효율성이 높다는 지표가 될 수 있다. 또한 여러 사람이 사용하는 도구이므로 항목이 간단하고 측정시간이 짧다면, 간접간호 시간은 줄고 간호업무 효율성은 올라가서 높은 질의 간호를 제공할 수 있다고 판단이 된다. 이에 본 EBP에서는 GRAF-PIF 도구를 소아낙상위험도 사정에 사용함을 권고하였다.

7. 임상실무 확대 적용 및 제언

근거기반간호 활동과 평가 연구를 통해 본 A 병원 EBP 위원회 승인 후 2013년 3월부터 소아 환자의 낙상위험 사정도구로 GRAF-PIF를 시범 사용 시작 후 2013년 7월부터는 전자의무기록 시스템 기록지에 반영하여 현재까지 낙상위험을 사정 중이다. 추후 도구 사용 및 낙상 예방 활동을 통한 환자 안전 효과 평가 연구를 제언한다.

Table 1. Characteristics of Included Studies and Study Quality

First author (year)	Study design	n	Intervention	Outcomes/Results	Study quality
Rasmus (2006)	Case control	200	Morse fall scale	Episodes of disorientation and fall history were the best predictors	++
Child Health Corporation of America Nursing Falls Study Task Force (2009)	NON-RCT	42 hospitals	GRAF-PIF, Humpty Dumpty Fall Assessment Tool	Four (11.5%) hospitals: GRAF-PIF, 2 (7.7%) hospitals: Humpty Dumpty Fall Assessment Tool were Conducted	+
Harvey (2010)	Case control	100	5 pediatric falls assessment instruments	Fall prediction's rate: CHAMPS 33%, CNMC 30%, Cumming's 36%, Graf-PIF* 58%, Humpty-Dumpty 82%	++
Hill-Rodriguez (2009)	Case control	153	Humpty-Dumpty falls scale	High-risk patients fell almost twice as often as low-risk	++
Cooper (2007)	NON-RCT	271	Pediatric fall prevention program	Fall incidences were decreased from 214 falls to 57 falls.	+

GRAF-PIF=General Risk Assessment for Pediatric In-Patient Falls; CHAMPS=changes in mental status or dizziness, history of previous falls at home or in the hospital, Age < 3 years old, mobility problems in walking or moving, parental or primary care giver involvement in care and safety actions in place; CNMC=Children's National Medical Center's Pediatric Fall Scale, Cumming's Scale.

Table 2. Fall Risk Prediction of Three Fall Scales

Scales		High-risk (n)	Low-risk (n)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Positive predictive value (%)	Negative predictive value (%)
MFS	Case control	31 93	6 18	83.8	16.2	25.0	75.0
HDFS	Case control	32 95	5 16	86.5	14.4	25.2	76.2
GRAF-PIF	Case control	32 39	5 72	86.5	64.9	45.1	93.5

MFS=Morse Fall Scale; HDFS=Humpty Dumpty Fall Scale; GRAF-PIF=General Risk Assessment for Pediatric In-Patient Falls.

ORCID

Kim, Hee Young <https://orcid.org/0000-0003-4932-6944>
 Chung, Yoon Chung <https://orcid.org/0000-0002-5210-1052>
 Lim, Eun Young <https://orcid.org/0000-0002-2894-1094>
 Kim, Sang Hwa <https://orcid.org/0000-0001-6257-6169>

REFERECES

1. Cooper CL, Nolt JD. Development of an evidence-based pediatric fall prevention program. *Journal of Nursing Care Quality*. 2007;22(2):107-12. <https://doi.org/10.1097/01.NCQ.0000263098.83439.8c>
2. Korea Patient Safety reporting & learning system. Available at: <https://www.kops.or.kr/portal/main.do> [accessed on 9 June, 2020].
3. Hendrich A, Nyhuis A, Kippenbrock T, Soja ME. Hospital falls: development of a predictive model for clinical practice. *Applied Nursing Research*. 1995;8(3):129-39.
4. Kim K, Kim J, Choi Y, Kim Y, Park M, Song M. Comparison of the Validity of Fall Risk Assessment Tools in Patients. Available at https://khna.or.kr/home/pds/utilities.php?btable=board1&wr_id=7877&sca=&sfl=wr_subject%7C%7Cwr_content&stx=2010%EB%85%84&sop=and [accessed on 9 June, 2020].
5. Joint Commission. The Joint Commission National Patient Safety Goals. Available at: <https://www.jointcommissioninternational.org/standards/international-patient-safety-goals> [accessed on 10 March 2020].
6. Patient safety reporting system. Patient safety attention; Pediatric falls in hospitals. Available at: <https://www.kops.or.kr/portal/board/news/boardDetail.do?ctgryId=&bbsId=news&tmplatTyCode=J&nttNo=20000000000510> [accessed on 9 June, 2020].
7. Harvey K, Kramlich D, Chapman J, Parker J, Blades E. Exploring and evaluating five paediatric falls assessment instruments and injury risk indicators: an ambispective study in a tertiary care setting. *Journal of Nursing Management*. 2010;18(5):531-41. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2010.01095.x>
8. Hill-Rodriguez D, Messmer PR, Williams PD, Zeller RA, Williams AR, Wood M, et al. The Humpty Dumpty Falls Scale: a case-control study. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*. 2009;14(1):22-32. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6155.2008.00166.x>
9. Razmus I, Wilson D, Smith R, Newman E. Falls in hospitalized children. *Pediatric Nursing*. 2006;32(6):568-72.