



ORIGINAL ARTICLE

Open Access

전자간호기록을 이용한 후향적 응급실 간호업무 분석

백승연¹ · 조은희² · 김영아³ · 최모나²연세대학교 의료원 세브란스병원 간호사¹, 연세대학교 간호대학 · 김모임간호학연구소 교수², 연세대학교 의료원 의료정보실 파트장³

Emergency Department Nursing Activities: Retrospective Study on Data from Electronic Nursing Records

Baik, Seung Yeon¹ · Cho, Eunhee² · Kim, Young Ah³ · Choi, Mona²¹RN, Severance Hospital, Yonsei University Health System, Seoul, Korea²Professor, College of Nursing · Mo-Im Kim Nursing Research Institute, Yonsei University, Seoul, Korea³Deputy General Manager, Center for Precision Medicine and Data Science, Yonsei University Health System, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to identify the type and frequency of nursing activities targeting emergency department patients by analyzing electronic nursing records. **Methods:** This retrospective study identified the characteristics of and nursing activities for adult patients who visited a university hospital emergency department for 6 months from January to June 2018 by analyzing the hospital's electronic nursing records. Descriptive statistics and one-way analysis of variance were used to analyze the characteristics of patients and the nursing records. **Results:** A total of 36,435 patients, with an average age of 52.82 ± 19.91 years and a male-to-female ratio of 1:1.16, participated in the study. The number of patients with Korean Triage and Acuity Scale levels 4 (less urgent) and 5 (non-urgent) were 24,403 (67% of the total number). Referrals were requested 1.21 ± 0.54 times per patient. The most frequent NANDA diagnosis and Nursing Intervention Classification intervention were "Risk for unstable blood glucose level" (858, 28.4%), and "Surveillance" (83,131, 23.9%). The most frequent Clinical Care Classification action type was "Assess or Monitor" (313,729, 38.5%). The higher the severity level and the number of referrals, the more the recorded numbers of nursing diagnoses, interventions, and care activities. **Conclusion:** This study demonstrated the possibility of nursing task analysis by identifying the type and frequency of nursing activities based on the data from electronic nursing records. Further research on electronic nursing records would contribute to the usefulness of these records for nursing workload analysis and effective workforce management.

Key Words: Emergency service, hospital; Electronic health records; Nursing services; Triage; Referral and consultation

서론

1. 연구의 필요성

응급의료서비스는 불의의 사고나 급성질환 등의 응급 상황

에서 환자의 생명과 신체 및 정신건강에 대한 위협을 감소시키기 위해 포괄적인 치료가 이루어지는 의료서비스를 말한다. 응급의료서비스는 일반적인 의료의 속성을 포함하여 의료처치의 즉시성, 긴급성 등 대응의 신속성과 특정분야에 국한되지 않는 종합성, 응급 환자 치료과정에서의 연계성을 특징으로 갖

주요어: 응급실, 전자기록, 간호업무, 한국형 응급 환자 분류도구(KTAS), 협의진료

Corresponding author: Choi, Mona <https://orcid.org/0000-0003-4694-0359>

College of Nursing, Yonsei University, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea.

Tel: +82-2-2228-3341, Fax: +82-2-2227-8303, E-mail: monachoi@yuhs.ac

Received: May 29, 2019 / Revised: Aug 8, 2019 / Accepted: Sep 4, 2019

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

는다[1]. 응급실은 이러한 응급의료를 제공하는 곳으로, 응급실에서 환자를 돌보는 응급실 간호사는 환자의 치료과정과 결과에 중요한 영향을 미치며[2], 응급의료서비스가 지닌 신속성, 종합성 및 연계성의 특성을 갖는 응급 간호 활동을 하도록 요구받고 있다.

국내 응급실에 내원하는 환자는 매년 증가하여 2009년 응급실 이용자 수가 천만 명을 넘어섰으며, 계속 증가하는 추세이다[3]. 이러한 응급실 내원 환자의 수적 증가는 약물 치료 오류의 빈도를 증가시키는 등 환자 안전에 위협을 초래할 수 있으며[4], 이에 더하여 응급 환자의 중증도 증가, 응급의학과 전공의 부족 등과 같은 국내 의료계 상황으로 인해 응급실 간호사의 업무는 더욱 가중되고 있다[5].

간호사의 업무량이 가중되는 현상은 우리나라에만 국한되는 문제가 아니며, 과도한 간호업무량의 문제는 전 세계적으로 나타나고 있다[6]. 특히 응급실 간호사는 활력징후 측정, 정맥주입간호와 같은 기본적 간호 활동에서부터 응급 환자 중증도 분류, 심폐소생술 시 참여, 응급약물 투여 및 위기중재와 같은 전문적 간호 실무까지 다양한 역할을 담당하고 있다[7,8]. 임상 환경의 역동적인 특성, 환자 상태와 증상에 대한 확실하지 않은 진단, 불명확한 응급실 내 간호 역할 범위 등 응급 간호는 복잡한 전문 분야이며, 따라서 응급실 간호사는 다양성과 유연성, 임상 환경의 요구 사항이 고려된 간호업무 표준을 필요로 한다[9]. 이에 국내에서는 응급구조사와 다른 응급 간호의 업무를 규명하여 응급간호의 질적 향상을 도모하기 위한 연구[2], 기존의 간호직무 도구에서 응급실 간호활동 목록을 도출하여 경력등급별 교육 개발 연구 등[5], 응급실 간호사의 업무를 분석하기 위해 응급실 간호업무 목록을 작성한 후 설문조사를 시행하는 방법을 활용한 연구가 주로 시도되어왔다. 또한 국외의 경우 응급실 간호사의 업무 분석은 아니나, 병동 또는 중환자실 간호사를 대상으로 간호활동과 간호업무를 확인하기 위해 업무량을 측정하기 위한 도구를 적용하거나[10], 모바일 장치를 통한 온라인 자료수집방법과 직접 관찰방법을 함께 적용하기도 하였고[11], 그것만으로는 간호업무 측정에 한계가 있어 비디오 촬영을 하는 등의[12] 다양한 방법들을 통한 연구를 시행해 왔지만, 표본수가 크지 않다는 제한점과 자료수집을 위한 시간과 자원이 많이 소요된다는 점에서 여전히 간호업무 측정에 어려움을 겪고 있다. 따라서 보다 다량의 자료가 축적되어 있는 전자의무기록 분석을 통해 간호업무 분석을 시도해보고자 한다.

간호사는 환자에게 요구되는 의료 서비스의 대부분을 제공하며, 병원정보시스템 중에서도 환자 상태에 대한 데이터를 가장 많이 다룬다[13]. 간호사 입력 기록으로 정의되는 전자의무

기록인 전자간호기록(Electronic Nursing Records, ENR)은 국내 다수의 의료기관에서 도입 및 활용되고 있으며, 환자상태 파악을 도와주고, 제공된 간호를 모니터링 할 수 있는 근거가 될 뿐 아니라[14], 표준화된 간호데이터의 사용은 간호 서비스와 결과를 추적하고 간호 비용의 산출을 용이하게 한다[15]. 선행연구에서는 간호업무량 분석의 새로운 접근 방식으로 이러한 간호기록을 통하여 간호활동에 대한 소요시간을 측정하여 간호업무 분석을 시도한 바 있으며[16], 간호기록과 간호 강도의 관계를 확인한 연구에서는 추후 간호사 인력배치 및 업무 분석을 위해 문서화된 간호기록을 활용할 것을 제안하기도 하였다[17].

간호기록은 간호과정과 그 과정에서 환자에게 제공된 간호활동의 조합이고[18], 전자화된 간호기록은 구조화된 형식으로 데이터를 입력하게 되어 있다. 간호기록과 환자들이 받는 치료에는 연관성이 있음을 파악하는 연구가 활발히 이루어질 필요성이 강조된 바 있는 만큼[19] 간호사가 입력한 구조화된 전자간호기록은 간호업무를 파악하는 데 유용하고 의미 있는 자료로 활용될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 응급실 간호사의 전자간호기록을 활용하여 환자에게 제공되는 간호업무에 대해 살펴보기 위해 간호기록을 간호진단, 간호중재, 간호활동으로 나누어 간호업무의 유형과 빈도를 파악하고 더 나아가 환자의 임상적 특성에 따라 간호업무가 어떻게 달라지는가에 대해서도 분석해 보고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 응급실 간호사의 전자간호기록 분석을 통해 응급실 내원 성인 환자의 특성 및 환자에게 제공된 간호진단, 간호중재, 간호활동 각 항목의 빈도 및 백분율을 파악하고, 응급실 내원 성인 환자의 임상적 특성에 따른 간호진단, 간호중재, 간호활동의 차이를 분석하여 간호업무의 유형과 빈도를 파악하기 위함이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 일개 상급 종합병원 응급실에 내원한 환자의 전자의무기록 자료를 활용하여 응급실 내원 환자의 특성 및 간호업무를 파악하기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구에서는 2018년 1월 1일부터 2018년 6월 30일까지 6개월 간 세브란스병원 응급실에 내원한 만 19세 이상 성인 환자 37,062명의 전자의무기록을 연구대상으로 하였다. 응급실에 재내원한 경우에는 각각의 내원을 응급실 내원 자료로 선정하였다. 대상자 중 진료 절차가 진행되기 전에 접수를 취소한 환자, 진료가 아닌 서류 발급을 목적으로 내원한 환자, 진료가 아닌 경구약만 처방받을 목적으로 내원한 환자, 사망 후 내원한 환자 중 심폐소생술이 필요하지 않은 환자는 응급실에 내원하였지만 응급 간호를 필요로 하지 않으므로 자료에서 제외하였다. 결과적으로 대상자 37,062명 중 중복 기록된 62건의 자료를 제외하고, 본 연구의 대상자 제외 기준에 따라 진료 절차가 진행되기 전에 접수를 취소한 471건, 서류 발급을 목적으로 내원한 94건을 제외하여 36,435명의 환자를 대상으로 선정하였다.

3. 연구도구

전자의무기록(Electronic Medical Records, EMR)에 기록된 자료를 이용하여 대상자의 일반적 특성, 임상적 특성, 간호 기록을 분석하였다. 포함된 변수는 다음과 같다.

1) 응급실 내원 성인 환자의 일반적 및 임상적 특성

대상자의 일반적 특성으로 성별과 나이에 대한 데이터를 추출하였다. 대상자의 임상적 특성으로 응급실 내원 시 주호소, 중증도, 응급실 내원 경로, 퇴실 형태, 응급실 체류 시간, 협의진료과에 대해 전자의무기록에서 데이터를 추출하였다.

응급실 내원 성인 환자의 주호소는 총 1,031가지 항목이었고, 같은 증상을 의미하는 한글 항목을 의학용어로 바꾸어 1,021가지 항목으로 정리하였다. 한 환자가 여러 가지 증상을 호소했던 경우 중복을 허용하여 빈도를 계산하였다. 환자의 중증도는 한국형 응급 환자 분류도구(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS)에 따라 분류된 단계로 정의하였다. 본 연구대상 병원 응급실에서는 환자가 응급실에 내원한 순서에 따라 KTAS에 의한 중증도 분류 과정을 거친 후 진료구역에 입실하게 되며, 이때 평가된 최초의 중증도 분류 결과는 Triage note에 작성된다. KTAS는 Triage 교육을 이수한 응급의학과 의사 또는 경력 간호사가 평가할 수 있다. 본 연구에서는 환자의 주호소와 KTAS 자료를 Triage note에서 추출하였고, 응급실 내원 후 최초 중증도 분류 결과를 기준으로 환자의 임상적 특성을 파악하였다.

KTAS 1단계는 '생명이나 사지가 곧 악화될 위험이 있어 적극적인 처치를 필요로 하는 상황'인 소생 단계를 의미하며, KTAS 2단계는 '생명 혹은 사지에 잠재적인 위험이 있어 의사 혹은 의료 지시에 따라 빠른 처치가 필요한 상황'인 응급 단계를 의미하고, KTAS 3단계는 '응급 처치가 필요한 심각한 문제로 진행할 수 있는 잠재적 위험이 있는 상태'인 긴급 단계를 의미한다. KTAS 4단계는 '환자의 나이, 고통, 악화될 가능성 등을 고려할 때 한 두 시간 안에 치료 혹은 재평가하면 되는 상태'인 준응급 단계를 의미하며, KTAS 5단계는 '급성기이지만 긴급하지 않은 상황이며 악화되었거나 변화 없는 만성적인 문제의 일부분일지도 모르는 상태'인 비응급 단계를 의미한다[20].

응급실 내원 경로는 연구대상 병원의 외래에서 응급실로 의뢰된 경우는 '외래 경우', 타기관으로부터 의뢰된 경우는 '전원', 이외 응급실 내원에 대해서는 '직접 방문'의 3가지로 분류하였다. 퇴실 형태는 상태 호전되어 퇴원한 경우, 자의퇴원, 탈원, 가망 없는 퇴원의 경우를 '퇴원'으로 분류하였고, 본 연구기관의 병동이나 분만실, 중환자실로 퇴실한 경우 '입원', 타병원으로 이송한 경우 '전원', 사망하여 퇴실한 경우 '사망', 외래 방문 후 귀가를 포함한 퇴원, 입원, 전원, 사망으로 분류하기 어려운 퇴실의 경우 '기타'로 분류하였다. 응급실 체류시간은 6시간 미만인 경우, 6시간 이상~24시간 미만인 경우와 24시간 이상인 경우로 분류하였다.

협의진료 부서에 대해서는 내과계, 외과계, 신경계, 기타로 분류하여 분석하였다. 협의진료 부서와 협의진료 의뢰 횟수에 대해서는 한 환자에게 여러 진료과에 협의진료가 의뢰된 경우 총 의뢰 횟수에 대해 분석하였다. 본 연구기관에서는 응급실 내원 시의 주호소가 기왕력과 관계가 없는 경우라도 과거 진단명이 진단명에 포함되도록 기록하므로, 진단명과 복합 진단 유무로는 환자의 현재 임상적 특성을 확인하기 어려워 변수에서 배제하였다. 이에 비해 협의진료의 경우 응급실에 내원한 당시의 환자 상태에 따라 각 진료과에 의뢰되므로 환자의 현재 임상적 특성을 반영하는 변수로 판단하였다.

2) 간호기록: 간호진단, 간호중재, 간호활동

본 연구대상병원의 간호기록 운영체계는 간호업무에 대한 기록을 할 수 있도록 간호과정 기반으로 전자간호기록 시스템을 구축하였는데, 간호진단, 간호중재, 간호활동으로 연계되어 기록할 수 있게 되어 있다. 본 연구기관의 간호진단에는 NANDA에 포함된 간호진단과, 입퇴원 간호 또는 검사 및 시술 관련 간호와 같이 간호진단은 아니지만 간호중재와 간호활동이 집중적으로 수행되는 것들은 '프로토콜'로 정의하여 전자

간호기록 시스템 내에서 간호진단과 같은 단계로 활용하고 있다. 따라서 ‘간호진단/프로토콜’ 항목에서 주·객관적 자료를 바탕으로 관련 요인에 근거한 ‘간호진단’을 선택하는 경우 NANDA 용어체계를 활용하고, 관련 요인 없이 절차와 수행 항목이 명료하게 정의된 것은 프로토콜로 조작화하여 간호중재와 활동을 연결함으로써, ‘프로토콜’을 선택하는 경우에도 간호과정 기반의 간호기록을 할 수 있도록 구조화된 시스템이다. 프로토콜 기록의 예로는 입원 및 퇴원간호, 정해진 시간마다 환자 상태 확인하는 것, 검사 간호 등인데, 응급실에서 활용하는 대표적인 간호 프로토콜은 ‘응급실 내원’, ‘약물 투여’, ‘검사 및 처치 시행’ 등이 있다.

간호중재는 NIC (Nursing Intervention Classification) 용어체계를 따라 기록되고 있다. 간호활동 항목은 간호중재의 더 세분화된 형태로 환자에게 제공된 간호행위를 보다 구체적으로 나타내고 있는데, 예를 들어 NIC 간호중재인 ‘감시’에 대한 간호활동으로는 ‘환자 상태를 확인함’, ‘신경학적 상태를 모니터링함’, ‘활력징후를 측정함’ 등이 포함되어 간호활동 기록을 통해 구체적인 간호행위를 파악할 수 있다. 즉, ‘간호진단’을 통해 환자가 갖고 있는 간호문제에 대해 파악하고, ‘간호중재’를 통해 환자에게 제공되는 간호중재를 분석하며, ‘간호활동’을 통하여는 환자에게 제공되는 구체적인 간호행위가 어떻게 적용되는지를 파악할 수 있다. 간호중재와 활동은 간호진단/프로토콜에 따라 중복으로 활용될 수 있는데, 다른 간호진단이 적용된 경우라도 같은 간호중재가 제공될 수 있으며, 간호진단과 중재가 모두 다른 경우라도 같은 간호활동이 제공될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 환자에게 행해진 간호중재와 간호활동의 유형과 빈도에 대해 파악하기 위하여 간호진단과 간호중재, 간호활동을 개별 분석하였다.

본 연구를 위하여 연구대상자의 간호진단, 간호중재, 간호활동, 실시일자/시간을 추출하였다. 각 항목은 하위 항목이 달라 여러 행으로 기록된 기록이라고 하더라도 같은 시간, 같은 항목으로 기록된 간호진단, 간호중재 또는 간호활동은 1건으로 처리하여 분석하였다. ‘상해의 위험’ 간호진단에 따르는 간호중재가 ‘발작 관리’이며, 간호활동이 ‘활력 징후를 모니터링’으로 기록된 예를 살펴본다면, 전자간호기록 상에서 간호활동의 활력징후는 수축기혈압, 이완기혈압, 맥박 수, 호흡수, 체온, 산소포화도의 6행으로 기록되므로 이를 하나의 간호활동으로 간주하였다. 그러므로 이 경우에는 간호진단 1건, 간호중재 1건, 간호활동 1건으로 처리하여 빈도를 파악하였다.

간호표준용어체계와 연계한 분석을 위하여 간호진단은 프로토콜을 제외한 NANDA에 기반한 간호진단만을 포함하였

다. 간호중재와 간호활동은 기록된 모든 자료를 포함하였다. 수집된 자료에서 간호진단/프로토콜은 총 161,300건이었고, 그 중 NANDA 용어체계(Nursing Diagnosis, 2018-2020 11판 [21])에 해당하는 간호진단은 3,019건(1.9%)이었다. 간호중재는 총 347,303건이 추출되었고 NIC (Nursing Intervention Classification) 7판[22]의 분류체계를 따라 분석하였다. 간호활동은 공란인 항목을 제외한 후 815,090건이었고, Clinical Care Classification (CCC) system version 2.5, 2판[23]에 근거하여 ‘사정/모니터링(assess or monitor)’, ‘간호/수행(perform or provide direct care)’, ‘관리/의뢰(manage or refer)’, ‘교육/감독(teach or educate)’의 4개의 유형으로 분류하였다.

4. 자료수집 및 절차

본 연구에서 분석한 자료는 세브란스병원 응급실 내원 성인 환자의 전자의무기록으로, 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받은 후 2018년 1월부터 6월까지 6개월간의 전자의무기록에 대해 본 연구의 대상자 기준을 만족하는 환자 목록을 의료정보실에 요청하여 자료를 수집하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 연세의료원 연구심의위원회(IRB No. Y-2018-0090)와 간호국의 승인을 받고 시행되었다. 전자의무기록은 대상자의 이름, 등록번호 등 식별이 가능한 정보를 제외한 익명화된 데이터파일로 제공받았다. 연구담당자는 자료를 비밀번호로 잠금 상태가 유지되는 컴퓨터에 저장하여 분석을 시행하고, 자료의 보안을 유지하였다. 본 연구에서 얻어진 데이터는 연구 진행을 위해서만 사용하고 간호기록 외에 개인 식별이 가능한 어떠한 정보도 기술하지 않았다. 수집된 자료 및 분석 파일은 연구에 참여한 연구원들만 열람할 수 있도록 하며, 연구 종료 후 3년간 보관하게 되고, 3년 후 연구 관련 파일을 영구히 삭제할 것이다.

6. 자료분석

2018년 1월 1일부터 6월 30일까지 연구기관의 응급실 내원 성인 환자 36,435명에 대한 자료를 분석하였다. 분석은 SPSS/WIN 25.0 프로그램을 이용하였으며, 연구목적에 따른 분석방법은 다음과 같다.

- 응급실 내원 성인 환자의 수와 일반적 및 임상적 특성을 기술 통계를 이용하여 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 통해 분석하고 비교하였다.
- 응급실 내원 성인 환자의 전자간호기록의 간호진단, 간호중재, 간호활동의 각 항목에 대하여 빈도 및 백분율로 분석하였다.
- 응급실 내원 성인 환자의 임상적 특성에 따른 간호진단, 간호중재, 간호활동의 차이는 one-way ANOVA로 분석하였고, 사후 검정은 Scheffé test를 실시하였다.

연구결과

1. 응급실 내원 성인 환자의 일반적 및 임상적 특성

본 연구는 대상자 선정기준에 부합하는 성인 36,435명을 대상으로 하였다. 대상자의 평균 연령은 52.82±19.91세이고, 60세 이상 79세 이하의 환자가 32.1%로 가장 많았다. 남녀 성비는 남자 46.2%, 여자 53.8%였다. 응급실 내원 성인 환자의 주호소는 44,632건 기록되었고, 총 1,021가지 항목이었는데, 그 중 빈도수가 높게 나타난 상위 10가지의 항목은 복통(abdominal pain), 열(fever), 호흡곤란(dyspnea) 등이었다(Table 1). KTAS에 따른 환자 분포는 준응급과 비응급을 의미하는 KTAS 4, 5단계인 환자가 67.0%였다.

내원경로는 응급실에 직접 내원한 경우가 85.1%로 가장 많았고, 그 다음으로 타 기관에서 전원 의뢰된 경우가 12.3%였다. 응급진료 결과 퇴원한 환자가 72.6%로 가장 많았고, 입원한 환자는 24.1%였다. 협의진료 없이 퇴원한 환자는 15,037명으로 전체 환자의 41.3%였다. 협의진료가 의뢰된 환자는 21,398명(58.7%)이었고, 협의진료 의뢰 횟수는 중복을 허용하여 빈도를 계산하였을 때 환자 당 평균 1.21±0.54건, 범위는 1~8건이었다. 협의진료가 의뢰된 진료과는 내과계가 40.1% (10,417건)로 가장 많았다. 응급실 체류 시간은 평균 6.57±8.97시간이었고, 6시간 미만인 환자가 67.6%로 가장 많았으며, 24시간 이상 체류한 환자는 4.5% (1,621명)로 나타났다(Table 1).

2. 전자간호기록의 간호진단, 간호중재, 간호활동 특성

NANDA 용어체계로 분류된 간호진단은 3,019건, 17개 항목이었다. 간호진단 중 가장 빈도수가 높았던 것은 ‘불안정할 혈당수치의 위험(risk for unstable blood glucose level)’(858건, 28.4%)이었고, ‘급성 통증(acute pain)’(810건, 26.8%), ‘고체

Table 1. General and Clinical Characteristics of Patients whose Nursing Records were Analyzed (N=36,435)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Age (year)	19~39	11,489 (31.5)
	40~59	9,802 (26.9)
	60~79	11,672 (32.1)
	≥ 80	3,472 (9.5)
		52.82±19.91
Gender	Men	16,837 (46.2)
	Women	19,598 (53.8)
Chief complaint †	Abdominal pain	3,656 (8.2)
	Fever	2,281 (5.1)
	Dyspnea	2,224 (5.0)
	Headache	2,207 (4.9)
	Dizziness	1,958 (4.4)
	Chest pain	1,029 (2.3)
	Vomiting	1,013 (2.3)
	Fever and chilling	890 (2.0)
	General weakness	832 (1.9)
	Diarrhea	806 (1.8)
Severity (KTAS level)	1: Resuscitation	633 (1.7)
	2: Emergent	2,952 (8.1)
	3: Urgent	8,447 (23.2)
	4: Less urgent	19,628 (53.9)
	5: Non-urgent	4,775 (13.1)
Admission routes	Direct visit	31,006 (85.1)
	Outpatient departments	939 (2.6)
	Transfer from other institutions	4,490 (12.3)
Disposition	Discharged	26,454 (72.6)
	Admitted	8,780 (24.1)
	Transferred	684 (1.9)
	Dead	254 (0.7)
	Others ††	263 (0.7)
Number of referral	None	15,037 (41.3)
	1	17,749 (48.7)
	2	2,962 (8.1)
	≥ 3	687 (1.9)
		1.21±0.54 ‡
Referred department § (n=21,398)	Medical department	10,417 (40.1)
	Surgical department	6,433 (24.7)
	Neurological department	3,481 (13.4)
	Other departments	5,659 (21.8)
Length of ED stay (hour)	< 6	24,629 (67.6)
	6~ < 24	10,185 (28.0)
	≥ 24	1,621 (4.5)
		6.57±8.97

ED=emergency department; KTAS=Korean triage and acuity scale; † Top 10 most frequent chief complaints; ‡ The mean was calculated only based on patients who were referred (n=21,398); § Multiple referrals were counted; †† Discharges which are difficult to classify as discharge, admission, transfer, or death based on the medical records, including discharges after outpatient care.

Table 2. Nursing Diagnosis of Patients whose Nursing Records were Analyzed (N=3,019)

NANDA domain	Nursing diagnoses	n (%)
Nutrition	Risk for unstable blood glucose level	858 (28.4)
Comfort	Acute pain	810 (26.8)
	Nausea	1 (0.0)
Safety/ protection	Hyperthermia	529 (17.5)
	Risk for injury	452 (15.0)
	Ineffective airway clearance	138 (4.6)
	Impaired skin integrity	113 (3.8)
	Risk for impaired skin integrity	37 (1.2)
	Risk for falls	12 (0.4)
	Impaired oral mucous membrane	3 (0.1)
	Hypothermia	2 (0.1)
Activity/ rest	Ineffective breathing pattern	39 (1.3)
	Decreased cardiac output	17 (0.6)
	Bathing/Hygiene self-care deficit	3 (0.1)
Health promotion	Noncompliance	3 (0.1)
Elimination/ exchange	Constipation	1 (0.0)
	Impaired gas exchange	1 (0.0)

온(hyperthermia)' (529건, 17.5%), '상해의 위험(risk for injury)' (452건, 15.0%) 순이었다(Table 2).

NIC 용어체제로 분류된 간호중재는 347,303건, 69개 항목으로 나타났다. 환자에게 가장 많이 제공된 간호중재는 '감시(surveillance)'였고, 전체 간호중재 기록 중 20.9% (83,131건)로 나타났다. 그 다음으로 많이 제공된 중재는 '정맥주사를 시행함(intravenous insertion)' (41,456건, 10.4%), '검사 간호(examination assistance)' (40,424건, 10.2%) 순이었고, 다른 간호중재는 각각 10% 미만으로 제공된 것으로 나타났다. 환자에게 제공된 간호중재 중 가장 빈도수가 높은 30가지 중재에 대하여 NIC 분류에 따라 정리하면 Table 3와 같다.

간호활동 항목은 815,090건, 241개 항목에 대하여 분석하였다. 가장 많이 제공된 간호활동은 '신경학적 상태를 모니터링(assess neurological status)'이었고, 다음으로 많이 제공된 간호활동은 '환자 상태 확인함(check the patient's condition)'이었으며, 최다 빈도수를 보인 30가지 간호활동을 정리하면 Table 4와 같다. 간호활동은 CCC system의 4가지 활동유형으로 분류하였다. 간호활동 중 가장 많은 유형은 '사정/모니터링(assess or monitor)'으로, 299,454건(36.8%)이었다. 그 다음으로 '간호/수행(perform or provide direct care)' 유형

(239,700건, 29.5%)과 '관리/의뢰(manage or refer)' 유형(134,159건, 16.4%) 순서였다. '교육/감독(teach or educate)' 유형은 59,543건(7.3%)으로 가장 적었다.

3. 응급실 내원 성인 환자의 임상적 특성과 간호업무

대상자의 임상적 특성과 간호업무를 비교해보기 위해 임상적 특성 중 KTAS 단계와 협의진료 개수에 따라 자료를 분석하였다(Table 5). 환자 한 명에게 기록된 간호진단($F=44.74$, $p<.001$), 간호중재($F=1,435.97$, $p<.001$), 간호활동($F=1,363.00$, $p<.001$) 기록의 빈도는 환자의 내원 시 KTAS 단계에 따라 유의한 차이가 있었다. 사후 검정 결과 KTAS 분류결과가 응급실 환자일수록 환자 한 명당 간호중재와 간호활동 기록의 빈도가 높게 나타났다.

협의진료 개수에 따라라도 환자 한 명에게 기록된 간호진단($F=15.65$, $p<.001$), 간호중재($F=1,343.06$, $p<.001$), 간호활동($F=1,351.47$, $p<.001$) 기록의 빈도에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후 검정 결과 협의진료가 의뢰된 진료과의 개수가 많을수록 환자 한 명당 간호중재와 간호활동 기록의 빈도가 높게 나타났다.

논 의

본 연구는 응급실 간호사의 전자간호기록 분석을 통해 응급실에서 환자에게 제공되는 간호중재 및 활동에 대해 살펴봄으로써 간호업무의 유형과 빈도를 파악하기 위해 시도되었다.

본 연구에서는 6개월 간 세브란스병원 응급실에 내원한 성인 환자를 연구대상으로 하였다. 대상자의 주호소 1,021가지 항목 중 복통을 호소하는 환자가 3,656명(8.2%)으로 가장 많았는데, 이는 응급의료센터를 내원한 환자의 주증상과 주진단 분포에 관한 선행연구에서 복통이 1순위로 나타난 것과 같은 결과였다[24]. KTAS에 따른 환자 분포는 KTAS 4, 5단계(준응급, 비응급)인 환자가 67.0%로 대상자의 3분의 2를 차지하였고, 빠른 응급처치를 필요로 하는 KTAS 1, 2, 3단계(소생, 응급, 긴급)인 환자는 33.0%에 불과하였다. KTAS는 환자의 위급한 정도 및 질환의 종류에 따라 우선순위를 매기는 도구로서, 연구기관이 상급종합병원임에도 불구하고 KTAS 4, 5단계인 환자가 많은 부분을 차지하는 것을 통해 응급실 환자의 중증도 관리가 필요함을 확인할 수 있었다.

응급 간호의 우선순위는 중증도가 높은 환자에 집중되어야 한다. 응급실에 내원하는 경증 환자들이 증가하고, 특히 대형

Table 3. Top 30 Nursing Interventions of Patients whose Nursing Records were Analyzed

(N=347,303)

Domain	NIC domain and class	Nursing interventions	n (%)	Rank	
Physiological: basic	B. Elimination management	Tube care: urinary	10,574 (2.7)	8	
		Urinary catheterization	4,589 (1.2)	14	
		Enema administration	1,668 (0.4)	21	
	C. Immobility management	Transfer	8,889 (2.2)	10	
		Physical restraint †	1,210 (0.3)	24	
	D. Nutrition support	Tube care: gastrointestinal	5,638 (1.4)	13	
	E. Physical comfort promotion	Pain management: acute	1,250 (0.3)	23	
	F. Self-care facilitation	Tube care	1,651 (0.4)	22	
	Physiological: complex	G. Electrolyte and acid-base management	Hyperglycemia management	2,048 (0.5)	17
			Hypoglycemia management	848 (0.2)	27
H. Drug management		Medication administration	16,480 (4.1)	7	
		Central venous access device management †	8,829 (2.2)	11	
J. Perioperative care		Surgical preparation	669 (0.2)	29	
K. Respiratory management		Oxygen therapy	10,053 (2.5)	9	
		Artificial airway management	2,027 (0.5)	18	
K. Respiratory management		Mechanical ventilation: invasive/noninvasive	1,137 (0.3)	25	
		Airway insertion and stabilization	860 (0.2)	26	
		Tube care: chest	533 (0.1)	30	
L. Skin/wound management		Wound care	2,254 (0.6)	16	
		Wound irrigation	1,859 (0.5)	19	
		Suturing	1,673 (0.4)	20	
M. Thermoregulation		Fever treatment	709 (0.2)	28	
N. Tissue perfusion management		Intravenous insertion	41,456 (10.4)	2	
	Intravenous therapy	33,423 (8.4)	4		
	Blood products administration	5,874 (1.5)	12		
Safety	U. Crisis management	Code management	3,060 (0.8)	15	
	V. Risk management	Surveillance	83,131 (20.9)	1	
		Vital signs monitoring	22,645 (5.7)	6	
Health system	Y. Health system mediation	Discharge planning	29,192 (7.3)	5	
	a. Health system management	Examination assistance	40,424 (10.2)	3	

NIC=nursing intervention classification; † It is also included V (risk management) class; † It is also included N (tissue perfusion management) class.

병원의 경우 응급실 과밀화 문제를 겪으면서 비응급 환자에 대한 연구도[25] 진행되고 있는 만큼, 이렇게 긴급하지 않은 건강 문제로 응급실에 내원한 환자는 응급실 자원의 효율적인 사용을 방해하는 요인이 될 수 있다[26]. 일반 병동 간호사를 대상으로 한 연구에서 적정수준의 간호 인력 확보는 간호업무성과뿐만 아니라 환자만족도 또한 높인다는 결과를 도출하기도 하였는데[27], 이는 확보된 간호 인력에 비해 환자 수가 많을 때 간호업무성과와 환자만족도가 낮아질 수 있다는 것을 의미한다. 결과적으로 응급실 과밀화는 응급실 간호사가 중증도가 높은

응급 환자 간호에 집중하기 어렵게 하며, 부정적인 환자 결과를 초래할 수 있다.

본 연구에서는 간호표준용어체계와 연계한 분석을 위하여 간호진단만을 다루었다. 연구대상 병원의 전자간호기록 시스템 중 프로토콜은 제외한 후 1.9%에 대해서만 분석하였으므로, 전체적인 내용을 파악하는 데에 제한이 있다. 그러나 NANDA 간호진단체계는 임상 의 모든 간호활동을 기록하는 데는 제한이 있는데, 선행연구에서도 NANDA 간호진단체계는 인간의 건강 반응 패턴과 관련하여 간호 지식을 구조화한 것으로, 주로

Table 4. Top 30 Nursing Care Activities Provided to Patients whose Nursing Records were Analyzed (N=815,090)

CCC action type	Nursing care activities	n (%)	Rank
Assess or monitor	Assess neurological status	70,080 (8.6)	1
	Check the patient's condition	53,608 (6.6)	2
	Assess pain	46,193 (5.7)	3
	Monitor vital signs	40,750 (5.0)	6
	Monitor the oxygen saturation	25,979 (3.2)	13
	Check the patency of the intravenous line	25,117 (3.1)	14
	Check vital signs	24,409 (3.0)	15
	Monitor the effect of the oxygen therapy	13,318 (1.6)	22
Perform or provide direct care	Check patient's food intake	40,899 (5.0)	5
	Start an intravenous line	29,980 (3.7)	9
	Administer a medication	28,587 (3.5)	10
	Check the intravenous site	27,147 (3.3)	12
	Check the intravenous drips	24,305 (3.0)	16
	Apply the heparin lock	18,845 (2.3)	18
	Remove the intravenous catheter	13,566 (1.7)	21
	Assist a diagnostic procedure or a medical treatment	16,026 (2.0)	20
	Maintain the patency of the indwelling catheter	7,914 (1.0)	24
	Adjust the medication drip rate	6,975 (0.9)	25
	Check the flow of oxygen delivery	6,764 (0.8)	26
	Check the dressing of the catheter insertion site	5,364 (0.7)	27
	Monitor vital signs during transfusion	4,996 (0.6)	28
	Perform a wound care/dressing	4,172 (0.5)	29
	Start monitoring clinical parameters	4,160 (0.5)	30
Manage or refer	Admit the patient to the ward	41,675 (5.1)	4
	Receive a patient in emergency department	36,437 (4.5)	7
	Discharge the patient	27,835 (3.4)	11
	Transfer the patient	16,488 (2.0)	19
	Receive permission	11,724 (1.4)	23
Teach or educate	Provide the unit information	36,196 (4.4)	8
	Explain about the discharge process	23,347 (2.9)	17

CCC=clinical care classification.

대상자의 결핍된 부분에 초점을 맞추고 있어 개인의 간호 요구를 다루는 데 한계를 갖고 있으므로 간호 실무에 적용될 때 이러한 사항을 고려해야 한다고 하였다[28]. NANDA 간호진단 체계가 간호업무의 일부인 행정적인 업무, 의사에 의해 시행된 검사 및 처치에 대한 기록, 환자의 현재 상태 및 투여되고 있는 약물을 확인하는 과정 등을 포함하지 않는다는 한계점 때문에 본 연구대상 병원에서는 위와 같이 응급실에서 수시로 행해지는 간호업무를 ‘응급실 내원’, ‘약물 투여’, ‘검사 및 처치 시행’, ‘환자 상태 확인(routine check up)’과 같은 프로토콜을 간호진단 대신 이용하여 기록하고 있다. 본 연구결과에서 응급실 간호기록 중 98.1%가 프로토콜을 사용하여 기록되었다는 것은 응급실 간호업무의 많은 부분이 간호진단체계를 따르는 간호과정 보다 환자상태를 확인하고, 직접 간호활동을 수행하고 검사 및 처치를 시행하는 활동위주로 이루어지고 있기 때문으로 판단된다.

간호사는 활력징후를 측정하는 등의 방법으로 환자 상태를 확인하고, 이상이 있을 때 이를 해석하고 행동해야 하며, 환자의 증상이 없을 경우라도 지속적인 감시를 해야 한다[29]. 내과 중환자실의 전자간호기록을 분석한 선행연구에서는 ‘의사에게 알림’, ‘투약’, ‘수혈’ 등의 간호활동 기록이 높게 나타났으며, 생리적, 신체적 위기에 처해있는 중환자를 간호할 때에는 환자의 상태에 대해 의사와 상의해야 하는 경우가 빈번하였다. 또한 간호현상 기록 중 높은 빈도를 차지한 주제가 ‘산소포화도’이고, 고빈도 간호진단이 ‘비효율적인 기도 청결’인 것으로 나타났는데, 이는 연구대상자가 내과계 중환자로 제한되어 있기 때문인 것으로 생각된다[30]. 이와는 다르게 본 연구결과에서는 간호중재 항목에서 ‘감시(surveillance)’가 전체 간호중재 기록의 5분의 1을 차지하는 것으로 나타나, 환자의 상태가 급변하는 급성기의 환자를 간호해야 하는 응급실 간호업무에서 ‘감시(surveillance)’가 매우 중요한 간호중재로 제공되고 있는 것

Table 5. Nursing Records by KTAS Levels and Number of Referrals

Variables	Categories	NANDA [†]		NIC		Nursing care activity	
		M±SD	F (p) Scheffé	M±SD	F (p) Scheffé	M±SD	F (p) Scheffé
KTAS level	1: Resuscitation ^a	1.58±0.97 (n [‡] =190)	44.74 (<.001) a>b>c>d, a>b>e	37.21±41.15 (n=633)	1,435.97 (<.001) a>b>c>d>e	67.78±70.69 (n=633)	1,363.00 (<.001) a>b>c>d>e
	2: Emergent ^b	1.28±0.62 (n=583)		18.70±26.91 (n=2,952)		39.97±48.03 (n=2,952)	
	3: Urgent ^c	1.16±0.48 (n=867)		13.40±17.34 (n=8,447)		30.63±33.60 (n=8,447)	
	4: Less urgent ^d	1.08±0.28 (n=810)		6.78±7.77 (n=19,629)		17.05±16.14 (n=19,629)	
	5: Non-urgent ^e	1.05±0.23 (n=91)		4.66±6.05 (n=4,775)		12.74±12.41 (n=4,775)	
Number of referrals	≥3 ^a	1.37±0.71 (n=169)	15.65 (<.001) a>c>d, b>c>d	28.04±34.25 (n=687)	1,343.06 (<.001) a>b>c>d	55.46±58.58 (n=687)	1,351.47 (<.001) a>b>c>d
	2 ^b	1.26±0.59 (n=504)		18.00±21.93 (n=2,962)		38.08±39.69 (n=2,962)	
	1 ^c	1.17±0.52 (n=1,535)		11.29±15.84 (n=17,749)		26.04±30.35 (n=17,749)	
	None ^d	1.07±0.28 (n=333)		4.94±6.95 (n=15,037)		13.44±13.80 (n=15,037)	

KTAS=Korean triage and acuity scale; NIC=nursing intervention classification; [†]The number of NANDA diagnoses reflected only 1.9% of nursing diagnosis/protocol of the study institution; [‡]n=Number of patients.

을 알 수 있었다. ‘감시(surveillance)’ 다음으로 가장 많이 나타난 간호중재인 ‘정맥주사를 시행함(intravenous insertion)’과 4번째로 많이 사용된 ‘정맥주사 요법(intravenous therapy)’ 간호중재는 환자들이 내원하여 진단검사를 시행하고, 증상 완화 및 치료를 위한 약물을 투여 받는 응급실 특성에 의한 것으로 보인다.

간호활동 항목에서는 환자에게 제공되는 구체적인 간호행위가 어떻게 수행되는지 확인하였다. 간호활동에서 ‘신경학적 상태를 모니터링함’, ‘환자 상태 확인함’, ‘통증을 사정함’과 같이 구체적인 간호행위가 어떻게 제공되는지를 알 수 있었지만 각 간호행위가 매우 세분화되어 있어서 본 연구에서는 개별 간호활동을 CCC의 활동유형에 따라 크게 4가지 유형으로 분석하여 경향성을 살펴보았다. 간호활동 유형은 ‘사정/모니터링(assess or monitor)’이 38.5%로 가장 많이 나타났는데, 간호중재에서 ‘감시(surveillance)’가 가장 많았던 것과 같은 의미인 것으로 판단된다.

대상자의 임상적 특성 중 KTAS 분류 결과와 협의진료 개수에 대하여 간호기록의 빈도와 환자 한 명당 간호기록을 비교 분

석하였을 때 간호진단과 간호중재, 간호활동 항목 모두에서 유의한 차이가 있었다. 간호진단 항목에서는 사후 검정에서 각 항목에 대한 차이가 모두 유의하게 나타나지는 않았는데, 이는 앞서 언급한 것처럼, 간호진단/프로토콜 기록의 일부만을 대상으로 했기 때문인 것으로 여겨진다. 주목할 만한 점은 환자의 KTAS 분류결과가 응급한 환자일수록 환자 한 명당 간호기록 건수가 많았다는 것이다. 특히 간호중재와 간호활동 기록에서 유의한 차이가 나타나 KTAS 분류결과 적극적인 처치를 필요로 하는 응급한 환자는 간호요구도가 높고, 환자에게 제공되는 간호업무가 많다는 것을 결과를 통해 확인할 수 있었다. 협의진료 개수에 따른 간호기록에 대한 분석에서는 협의진료 의뢰된 진료 과가 많을수록 환자 한 명당 간호기록 건수가 높게 나타났는데, 협의진료 개수에서도 간호중재와 간호활동 기록에서 유의한 차이가 나타났다. 다수의 협의진료가 필요한 환자는 다각적인 측면으로 환자 상태에 대한 진단 및 치료가 이루어져야 함을 의미하므로, 협의진료 개수가 많을수록 간호요구도가 증가하는 것에 대한 결과로 해석할 수 있을 것이다. Liljamo 등은 간호기록 분석 연구에서 간호기록의 수가 많을수록 간호강도가

높다는 결과를 도출하여 간호기록의 개수가 많은 환자가 중증도가 높고, 다각적인 측면의 치료를 필요로 한다는 본 연구결과를 지지하였다[17]. 그러나 환자의 임상적 특성을 나타내는 변수로 본 연구에서 KTAS 분류 결과와 협의진료 개수만을 활용하였다는 점에서 표본 수가 크에도 불구하고 본 연구결과를 해석하고 적용하는 데 있어 제한이 있다.

본 연구에서는 일개 병원 일개 응급실에 6개월간 내원한 성인 환자의 의무기록을 단기적으로 분석하여 간호업무를 정량적으로 분석하였다. 응급실에 내원하는 급성기 환자들은 계절과 시간의 차이에 따라서도 주호소와 내원 환자 수 등에 차이가 있음에도 불구하고, 본 연구에서는 1월부터 6월까지 응급실에 내원한 성인 환자들의 간호기록을 단기적으로 분석하여 시간의 흐름에 따른 환자의 특성과 간호업무의 차이를 살펴보기에 제한점이 있었다. 또한 전자의무기록만을 분석하여 간호사에 게 직접 설문하거나 혹은 관찰, 인터뷰하는 연구방법에 비하여 보다 체계적으로 간호업무의 형태 및 그 의미에 대해 분석하기에 어려움이 있었다. 더불어 본 연구기관의 기록의 특성상 응급실에서 내려진 의학 진단명에는 과거에 기록된 진단명이 함께 포함되어 있어, 의학 진단명을 환자의 응급실 내원과 관련한 임상적 특성을 나타내는 변수로 활용하지 못하였다.

결론 및 제언

본 연구는 응급실에서 이루어지는 간호업무의 유형과 빈도를 파악하였다. 이전까지 응급실 간호업무와 관련된 연구는 응급실 간호사 역량의 중요성을 강조하고, 응급실에서 이루어지는 특별한 간호활동에 대한 간호업무 규명과 관련된 연구 위주로 시도되어 왔으나, 본 연구에서는 전자간호기록을 통해 응급실에서 이루어지는 간호업무의 유형과 빈도를 분석하고 환자의 임상적 특성과의 관계를 살펴보았다는 데에 의의가 있다.

연구결과 응급실에서 이루어지는 간호업무는 직접적으로 간호를 수행하고 검사 및 처치를 시행하는 활동으로 많은 부분 구성되어 있는 것을 알 수 있었다. 간호중재 기록 중 가장 큰 부분을 차지하는 것은 급성기의 환자를 간호하는 응급실 간호업무에서 매우 중요한 '감시(surveillance)'였다. 대상자의 임상적 특성에 따른 간호기록에 대한 분석에서는 KTAS 분류결과가 응급한 환자일수록, 환자의 임상적 문제가 여러 진료과의 협의진료를 필요로 할수록 환자 한 명 당 기록된 간호기록 건수가 많아지는 것으로 나타나, 환자가 빠른 응급처치를 필요로 하고, 여러 과의 협의진료를 필요로 함에 따라 간호 요구도가 증가하여 결과적으로 간호업무가 증가한다는 것을 알 수 있었다.

응급실의 간호업무량을 분석하기 위해서는 본 연구를 통해 파악된 응급실 간호업무의 유형 및 빈도와 같은 정량적인 연구뿐 아니라, 추후 응급실에서 제공하는 간호활동의 강도나 소요 시간과 관련된 연구가 필요하다. 이러한 간호활동에 대한 연구를 통해 도출된 결과가 앞으로 전자의무기록에 포함된 간호기록과 함께 분석된다면 보다 면밀한 간호업무 파악 및 간호업무량 분석이 가능해질 것이며, 향후 효과적 인력관리의 기초자료로도 활용될 수 있을 것이라 기대한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - BSY and CM; Data collection - BSY and KYA; Analysis and interpretation of the data - BSY, CE, KYA and CM; Drafting of the manuscript - BSY and CM; Critical revision of the manuscript - CM, KYA and CE.

ACKNOWLEDGEMENT

This article is a revision of the first author's master's thesis from Yonsei University.

REFERENCES

- Gil M-R, Choi CG. Exploring the factors of selecting national and public hospitals of emergency service users. *The Korean Association for Policy Studies*. 2017;26(3):23-50.
- Kim BJ, Lee EN, Kang KH, Kim SS, Kim SA, Sung YH, et al. A study of job analysis of the emergency room nurse. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2006;12(1):81-95.
- Park JG. *Statistical yearbook of emergency medicine*. 9th ed. Seoul: National Emergency Medical Center; 2011. p. 121-31.
- Kulstad EB, Sikka R, Sweis RT, Kelley KM, Rzechula KH. ED overcrowding is associated with an increased frequency of medication errors. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2010;28(3):304-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.12.014>
- Lee EN, Kim BJ, Kim SS, Kang KH, Kim YS. Development of an in-service education program for emergency room nurses according to their career ladders. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2008;14(1):99-111.
- DeCola PR, Riggins P. Nurses in the workplace: expectations and needs. *International Nursing Review*. 2010;57(3):335-42. <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2010.00818.x>
- Cole FL, Ramirez E. Activities and procedures performed by nurse practitioners in emergency care settings. *Journal of Emergency Nursing*. 2000;26(5):455-63.

- <https://doi.org/10.1067/men.2000.110585>
8. Kim MH. Actual condition of caring emergency department nurses working [master's thesis]. Seoul: Hanyang University; 2004.
 9. Jones T, Shaban RZ, Creedy DK. Practice standards for emergency nursing: an international review. *Australasian Emergency Care*. 2015;18(4):190-203.
<https://doi.org/10.1016/j.aenj.2015.08.002>
 10. Lucchini A, De Felippis C, Elli S, Schifano L, Rolla F, Pegoraro F, et al. Nursing activities score (NAS): 5 years of experience in the intensive care units of an Italian university hospital. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2014;30(3):152-8.
<https://doi.org/10.1016/j.iccn.2013.10.004>
 11. Somensi RM, Caregnato RCA, Cervi GH, Flores CD. Workload: a comparison between the online and observational methods. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2018;71(4):1850-1857.
<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0313>
 12. Adomat R, Hicks C. Measuring nursing workload in intensive care: an observational study using closed circuit video cameras. *Journal of Advanced Nursing*. 2003;42(4):402-12.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02632.x>
 13. Choi HW, Park HA. Needs for nursing information system according to the level of nursing informatization in general hospitals. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*. 2008;14(4):405-16. <https://doi.org/10.4258/jksmi.2008.14.4.405>
 14. Cho I, Choi WJ, Choi WH, Kim MK. The adoptions and use of electronic nursing records in Korean hospitals: findings of a nationwide survey. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2013;19(3):345-56.
 15. Ahn M, Choi M, Kim YA. Factors associated with the timeliness of electronic nursing documentation. *Healthcare Informatics Research*. 2016;22(4):270-6.
<https://doi.org/10.4258/hir.2016.22.4.270>
 16. Zhao S, Chen H, Feng L. Using hospital information system data to capture nurse workload. *Nursing Informatics* 2016. 2016;822-3.
 17. Liljamo P, Kinnunen U-M, Saranto K. Assessing the relation of the coded nursing care and nursing intensity data: towards the exploitation of clinical data for administrative use and the design of nursing workload. *Health Informatics Journal*. 2018. Forthcoming. <https://doi.org/10.1177/1460458218813613>.
 18. American Nurses Association. ANA's principles for nursing documentation: guidance for registered nurses. Silver Spring, MD: ANA, Nursebook; 2010.
 19. Urquhart C, Currell R, Grant MJ, Hardiker NR. Nursing record systems: effects on nursing practice and healthcare outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009:1.
 20. The Korean Society of Emergency Medicine KTAS Committee. Korean triage and acuity scale - Provider training manual version 3. Paju: Koonja; 2017. 16-9.
 21. Herdman HT, Kamitsuru S. editors. NANDA international nursing diagnoses: definitions & classification 2018-2020. 11th ed. New York: Thieme; 2017.
 22. Butcher HK, Bulechek GM, Dochterman JMM, Wagner CM. Nursing interventions classification (NIC). Maryland: Elsevier Health Sciences; 2018.
 23. Saba VK. Clinical care classification (CCC) system version 2.5: user's guide. 2nd ed. New York: Springer Publishing Company; 2012.
 24. Lee KS. Research about chief complaint and principal diagnosis of patients who visited the university hospital emergency room. *Journal of Digital Convergence*. 2012;10(10):347-52.
<https://doi.org/10.14400/JDPM.2012.10.10.347>
 25. Jung SH, Yoon HD, Na BJ. Characteristics of non-emergent patients at emergency departments. *Health Policy and Management*. 2006;16(4):128-46.
<https://doi.org/10.4332/kjhpa.2006.16.4.128>
 26. Atenstaedt R, Gregory J, Price-Jones C, Newman J, Roberts L, Turner J. Why do patients with nonurgent conditions present to the emergency department despite the availability of alternative services? *European Journal of Emergency Medicine*. 2015;22(5):370-3.
<https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000224>
 27. Kim JY, Lee YW, Chung MK. Differences of upgrading nurse staffing in nursing care activity, work performance outcomes, and job satisfaction. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2016;28(3):256-65. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.3.256>
 28. Schilder M. To represent needs of nursing care using nursing diagnoses: potentials and restrictions of the NANDA classification and ICNP. *Pflege Zeitschrift*. 2005;58(3):2-8.
 29. Johnson KD, Mueller L, Winkelman C. The nurse response to abnormal vital sign recording in the emergency department. *Journal of Clinical Nursing*. 2017;26(1-2):148-56.
<https://doi.org/10.1111/jocn.13425>
 30. Song KJ. Analysis of the nursing practice in a medical ICU based on an electronic nursing record. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(6):883-90.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2007.37.6.883>