



# 한국형 응급환자 분류도구의 간호사 간 신뢰도 평가

양정은<sup>1</sup> · 이은자<sup>2</sup>

<sup>1</sup>건국대학교병원 응급의료센터, 책임 간호사, <sup>2</sup>가천대학교 간호대학원, 교수

## Inter-rater Reliability of Korean Triage and Acuity Scale (KTAS) among the Research Nurses and the Triage Nurses

Yang, Jungeun<sup>1</sup> · Lee, Eunja<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Charge nurse, Department of Emergency Department, Konkuk University Medical Center, Seoul, Republic of Korea; <sup>2</sup>Professor, College of Nursing, Gachon University, Incheon, Republic of Korea

**Purpose:** The study aims to assess the inter-rater reliability of the Korean Triage and Acuity Scale between the research nurses and the triage nurses. **Methods:** Interrater reliability was measured on 400 adult ( $\geq 15$ ) and 400 pediatric ( $< 15$ ) patients who visited the emergency medical center from January 4 to June 30, 2018. **Results:** The study result showed that the inter-rater reliability of the Korean Triage and Acuity Scale was substantial, with  $\kappa = .73$  (95% Confidence interval = .68-.78) and 77.0 percent agreement. The inter-rater of Pediatric Korean Triage and Acuity Scale was also substantial, with  $\kappa = .76$  (95% Confidence interval = .71-.82) and 83.8 percent agreement. **Conclusion:** Although the inter-rater reliability of the Korean Triage and Acuity Scale was acceptable, the percent agreement was lower than the desirable level ( $< 80.0\%$ ). It was confirmed that Pediatric Korean Triage and Acuity Scale had an acceptable level of inter-rater reliability and percent agreement for clinical use. Efforts should be made to improve the reliability in the future.

**Key Words:** Triage, Emergency Department, Reliability, Validity, Nurse

## 서론

### 1. 연구의 필요성

가장 위급한 환자를 신속히 선별하고 적합한 장소에서 적절한 시간 내에 필요한 처치를 받을 수 있도록 응급도를 평가하는 중증도 분류는 응급의료의 질과 응급실 운영 및 관리, 응급환자의 안전에 기여한다[1]. 국내 응급의료환경에서 표준화된 중증도 분

류 도구의 부재로 인한 응급환자의 안전문제가 지속적으로 제기되면서[2] 대한응급의학회는 신뢰도와 타당도가 확인된 Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) [3-6]를 기반으로 한국형 응급환자 분류 도구(Korean Triage and Acuity Scales, KTAS)를 개발하였다[2]. KTAS를 개발하는 과정에서 의무기록을 토대로 신뢰도를 평가하여 공식적인 교육과정 도입 후 실제 환자를 대상으로 KTAS 신뢰도를 평가하는 연구의 필요성을 제언하였다[7]. 그리고 2016년 1월

**주요어:** 중증도 분류, 응급실 신뢰도, 타당도, 간호사

\* 이 논문은 제1저자 양정은의 석사학위논문 축약본임

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

\* 2018년 서울간호사회 한마음장학금을 지원받아 연구하였음

This article was supported by Hanmaeum Scholarship of the Seoul Nurses Association in 2018.

IRB 승인기관 및 번호: 건국대학교병원 (KUH 1260035)

Corresponding author: Yang, Jungeun (<https://orcid.org/0000-0001-8677-7758>)

Department of Emergency Department, Konkuk University Medical Center,  
120-1, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05030, Korea

Tel: +82-2-2030-8263 Fax: +82-2-2030-5789 E-mail: yje86128612@gmail.com

Received: 26 March 2020 Revised: 11 May 2020 Accepted: 14 May 2020

1일부터 권역응급의료센터와 전문응급의료센터, 지역응급의료센터에서는 15세 이상 성인 응급환자에게는 KTAS를, 15세 미만 소아 응급환자에게는 한국형 소아 응급환자 분류 도구(Pediatric Korean Triage and Acuity Scales, PedKTAS)를 활용하여 응급도 단계를 결정하는 중증도 분류를 시행하고 있다[1]. 비록 신뢰도와 타당도가 검증된 도구라 하더라도 각 국가별 의료 환경에 따라 신뢰도와 타당도는 차이가 생길 수 있으므로 CTAS를 기반으로 타이완은 Taiwan Triage and Acuity Scale (TTAS), 일본은 Japanese Triage and Acuity Scale (JTAS) 개발하여 지속적인 연구를 통해 국가별 응급의료환경에 맞춰 수정 및 보완하여 사용하고 있다[8-10].

즉각적인 처치가 필요한 응급환자의 상태를 과소평가하여 비응급으로 분류하면 적절한 치료시기를 놓쳐 환자의 예후에 치명적인 영향을 미칠 수 있다[1, 11]. 이와는 반대로 실제 응급처치가 필요하지 않은 비응급환자를 응급환자로 과대분류할 경우 비효율적인 의료자원의 사용으로 인해 궁극적으로는 환자의 안전에 위협을 끼칠 수 있다[1, 12]. 따라서 응급환자의 안전을 도모하기 위해서는 환자 상태에 맞는 응급도 단계를 결정하는 중증도 분류가 중요하다. 국내 응급의료체계에서 KTAS를 활용한 중증도 분류는 간호사와 응급실 전담 의사, 응급구조사가 할 수 있다[13]. 이들 직종 중 간호사는 병원 내 중증도 분류의 핵심인력이며[13] 국내뿐만 아니라 국외에서도 응급실 간호사가 중증도 분류의 주요 인력으로서 활동하고 있다[1, 9, 14].

평가자 간 신뢰도는 평가자들이 동일한 조건에서 동일한 대상을 평가할 때 의견이 일치되는 정도를 나타내는 척도로서 평가자 간 높은 신뢰도는 평가 방법이나 평가 자료가 안정되고 일관성이 있으며 정확하다는 것을 의미한다[15]. 중증도 분류 도구의 신뢰도 측정은 실제 환자를 대상으로 평가하거나 환자의 상태를 서면으로 서술한 시나리오[5, 16]를 활용하여 평가한다. 효율적인 측면에서 서면 시나리오는 실제 환자를 대상으로 신뢰도를 평가하는 방법의 대안[16]이 될 수 있으나 서면 시나리오를 이용한 평가 방법은 환자와 직접적인 대면을 통해 얻을 수 있는 전반적인 외모, 생리적 징후, 언어적 의사소통, 비언어적 의사소통에 관한 정보가 제한되기 때문에 실제 환자를 대상으로 평가한 신뢰도와 차이가 생길 수 있다[16, 17].

2016년 1월 1일부터 전국 주요 응급의료기관에서 KTAS와 PedKTAS를 사용하여 중증도 분류를 시행하고 있다. 그러나 중증도 분류의 핵심인력인 간호사 간에 신뢰도를 평가한 연구는 부족하다. 따라서 본 연구는 중증도 분류의 핵심인력인 간호사들 간의 신뢰도를 평가하기 위해 KTAS 교육 강사인 연구자와 KTAS 이수증을 소지하고 있는 간호사들(14명) 간의 응급도 단계가 일치되는 정도인 신뢰도를 평가하고 응급도가 불일치한 요인을 분

석하여 KTAS와 PedKTAS의 발전에 기여하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구는 KTAS와 PedKTAS의 간호사 간 신뢰도를 평가하기 위한 연구이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 중증도 분류 간호사의 일반적 특성을 확인한다.
- 2) 연구대상자의 일반적 특성을 확인한다.
- 3) KTAS와 PedKTAS의 평가자 간 신뢰도를 평가한다.
- 4) KTAS와 PedKTAS의 응급도가 불일치한 요인을 분석한다.
- 5) 평가자 간 KTAS와 PedKTAS의 응급도에 따른 진료결과를 평가한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 일개 응급의료센터에 내원하는 환자를 대상으로 KTAS와 PedKTAS의 신뢰도를 평가하기 위한 전향적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

일개 지역응급의료센터에서 근무하고 있는 간호사들 중 KTAS 제공자 교육을 수강하고 이수증을 소지하고 있는 간호사 14명을 편의표집하였다.

5단계로 구성된 도구의 평가자 간 신뢰도 평가를 위한 표본수는 CTAS 신뢰도[3, 5]와 Bujang과 Baharum [18]이 제안한 표본수를 바탕으로 카파통계량을 .70-.80 목표로 유의수준이 .05, 검정력이 .90일 때 최소 표본수는 396명이었다. 따라서 본 연구에서는 일개 지역응급의료센터에 내원하는 15세 이상 성인 400명과 15세 미만 소아 400명씩 총 800명을 편의표집하였다.

### 3. 연구도구

KTAS는 중증도와 긴급도의 개념을 가진 중증도 분류 도구이다. 중증도란 환자의 증상과 징후를 바탕으로 상태가 악화될 수 있는 문제를 가지고 있을 가능성이 있는 경우를 의미한다. 그리고 긴급도는 환자의 예후와는 관계가 적으나 불편감이 심하여 빠른 진료가 필요한 경우를 뜻한다. 따라서 KTAS에서는 중증도와 긴급도의 개념을 포괄할 수 있는 용어로서 응급도를 사용하고 있다[2, 19].

중증도 분류 과정을 살펴보면 응급실로 환자가 내원 시 중증도 분류 간호사는 3초에서 5초 안에 환자의 전반적인 상태를 훑어보고 첫인상 위험도(Critical first look)를 평가한다. 첫인상 위험도 평가 시 즉각적인 응급처치가 필요할 경우 적합한 치료구역

으로 배정한다. 반면에 즉각적인 처치가 필요하지 않을 경우에는 감염성 질환을 선별한 후 주관적 평가와 객관적 평가를 한다. 그리고 중증도 분류 간호사는 수집된 자료들을 바탕으로 환자의 상태와 적합한 KTAS의 주증상 항목을 선택하고 응급도 단계를 결정한다. 이후 중증도 분류 간호사는 응급도와 가용할 수 있는 의료자원을 고려하여 적절한 구역에 환자를 배정한다[19].

KTAS와 PedKTAS의 응급도는 5단계(레벨 1, 레벨 2, 레벨 3, 레벨 4, 레벨 5)로 구성되어 있다. 레벨 1은 소생, 레벨 2는 긴급, 레벨 3은 응급, 레벨 4는 준응급, 레벨 5는 비응급을 뜻하며 응급도 단계에 따른 치료시간을 즉시, 10분 이내, 30분 이내, 60분 이내, 120분 이내로 정하고 있다[19].

#### 1) KTAS

KTAS는 응급의료기관에 내원하는 15세 이상 성인 환자의 응급도를 평가할 때 사용한다. KTAS는 155개의 주증상을 포함한 17개의 대항목으로 구성[2]되어 있으며 첫인상 위험도 평가를 위해 기도, 호흡, 순환, 신경학적 장애의 유무를 평가한다. 주증상 분류만으로 응급도를 결정하기 어려운 경우 1차 고려사항과 2차 고려사항을 참고하여 응급도 단계를 결정한다. 1차 고려사항은 1단계와 2단계로 구분되며 1단계는 활력징후와 Glasgow Coma Scale (GCS), 호흡곤란의 정도로 구성되어 있으며 2단계는 통증강도, 출혈소인, 사고기전으로 구성되어 있다. 2차 고려사항은 1차 고려사항에 해당하지 않지만 환자의 중증도 분류에 명백히 영향을 미친다고 판단되는 혈당수치, 탈수여부, 고혈압, 임신, 정신건강 등이 포함된다[19].

#### 2) PedKTAS

PedKTAS는 응급의료기관에 내원하는 15세 미만 소아환자의 응급도를 평가할 때 사용하며 주증상 165개를 포함한 17개의 대분류로 구성되어 있다[2]. 첫인상 위험도 평가를 소아 평가 삼각형(Pediatric Assessment Triangle [PAT])이용하여 평가하며 그 외 사항은 KTAS와 동일하다[19].

### 4. 자료수집

연구자는 일개 지역응급의료센터에서 중증도 분류와 임상 간호, 교육 간호사로서 활동하고 있는 응급 전문간호사이다. 2015년 8월부터 현재까지 KTAS 교육 강사로서 활동하고 있으며 지속적인 학업과 축적된 임상경험을 바탕으로 중증도 분류가 능숙할 것으로 판단하였다.

중증도 분류 간호사 14명이 연구에 참여하였다. 이들은 KTAS 제공자 교육 과정을 이수 후 평가시험에 합격하여 대한응급의학

회 소속 KTAS 위원회에서 정한 중증도 분류자의 자격요건을 갖추고 있다.

자료수집 기간은 2018년 1월 1일부터 6월 30일로 지역응급의료센터 내 환자 분류소로 응급환자가 내원하면 연구자와 중증도 분류간호사가 동시에 KTAS 또는 PedKTAS를 이용하여 응급도 단계를 평가하였다. 중증도 분류 간호사는 응급도를 평가한 후에 응급도 단계를 전자 의무 기록에 입력하고 저장하였다. 중증도 분류 간호사가 사용한 전자 의무 기록은 처음 입력한 응급도 단계를 변경할 수 없으며 응급도 단계를 수정할 경우 전자 의무 기록에 추가로 저장되어 수정한 과정과 내용을 확인할 수 있도록 구성되어 있다. 따라서 연구자가 추가적인 문진과 평가가 필요할 경우 중증도 분류 간호사가 응급도 단계를 전자 의무기록에 최종 입력한 후에 수행하여 중증도 분류 간호사의 의사결정 과정에 개입을 최소화했다. 그리고 진료결과와 응급도 단계가 불일치한 사례는 의무기록을 이용하여 후향적으로 자료를 수집하였다.

### 5. 윤리적 고려사항

본 연구의 설계와 방법은 연구자의 소속 기간 내 임상연구윤리심의위원회의 승인(KUH 1260035)을 받고 지역응급의료센터의 장에게 협조를 얻은 후에 연구를 진행하였다. 중증도 분류 업무를 맡은 간호사 중 연구에 자발적으로 참여 의사를 밝힌 간호사에게 연구목적과 진행절차를 설명하고 서면으로 동의서를 받았다. 그리고 모든 자료는 연구목적으로만 사용하고 익명성 보장 및 비밀유지를 설명하였으며 소정의 선물로 감사 표시를 하였다.

환자가 응급의료센터에 내원한 직후 환자 분류소에서 중증도 분류가 시행되어 환자 또는 소아 환자의 보호자에게 연구대상자 선정과 관련한 사전 고지 및 동의를 얻지 못하였다. 그러나 연구 자료를 수집하는 동안 연구대상자로 선정된 환자의 진료 절차와 예후에 영향을 주지 않았으며 수집된 모든 자료는 지정된 장소에 보관하고 일련번호로 기록하였으며 암호화된 문서 파일로 관리하여 연구대상자의 익명성이 보장되도록 하였다.

### 6. 자료 분석방법

SPSS version 17.0 프로그램을 이용하여 중증도 분류 간호사와 대상자의 일반적 특성은 서술통계로 분석하고 응급도 단계에 따른 진료결과는 교차분석을 시행하였다. 평가자 간 신뢰도는 MedCalc version 17.7.2 프로그램을 이용하여 weighted kappa 로 분석하였으며 weighted kappa 통계량 해석은  $\leq 0$  Poor (부족한), .01~.20 Slight (약간), .21~.40 Fair (조금 큼), .41~.60 Moderate (중간의), .61~.80 substantial (상당한), .81~1.0 Almost perfect (거의 완벽한) 수준의

일치를 뜻한다[15, 21]. 그리고 평가자 간 응급도가 불일치한 사례는 의무기록을 검토하여 불일치 요인을 분석하였다.

## 연구결과

### 1. 중증도 분류 간호사의 일반적 특성

본 연구에 참여한 중증도 분류 간호사는 14명으로 평균 나이는 30.71±4.41세였고 책임 간호사는 4명(26.8%), 일반 간호사가 10명(71.4%)이었다. 학사 학위는 11명(78.6%)이었고 석사학위 과정 중인 간호사는 2명(14.3%), 석사학위는 1명(7.1%)이었다. 중증도 분류 간호사들의 총 임상경력은 평균 7.3±3.2년이었고 응급실 임상 경력은 평균 6.9±3.2년이었으며 KTAS 및 PedKTAS를 이용한 중증도 분류 업무 경력은 평균 1.9±0.2년이었다.

### 2. 연구대상자의 일반적 특성

15세 이상 성인 환자는 총 400명으로 평균 나이는 49.27±20.44세였다. 응급의료센터에 내원 시 이동수단으로는 개인차량이 62.8%로 가장 많았으며 질병으로 내원한 비율이 79.5%로 질병 외 사유보다 많았다. 내원 당시 주호소로 통증이 41.3%로 가장 많았으며 응급도 단계는 레벨 3이 44.8%로 가장 높은 비율을 보였으며 레벨 4가 29.5%, 레벨 2는 16.8%, 레벨 5가 4.8%, 레벨 1은 4.3% 순이었다. 진료결과는 사망이 2.0%, 전체 입원율은 35.1%로 중환자실 입원이 10.8%, 병동 입원이 24.3%였으며 63.0%는 퇴원하였다.

15세 미만 소아 환자는 총 400명으로 평균 나이는 3.72±3.44세였고 주로 개인차량을 이용하여 응급의료센터에 내원하였다. 질병으로 54.8%, 질병 외 사유로 45.2%가 응급의료센터를 방문하였고 내원 당시 주호소는 통증이 28.3%, 열상이 22.8%, 발열이 16.5%로 나타났다. 응급도 단계 중 레벨 4가 61.0%로 가장 많았고 레벨

**Table 1.** Characteristics of Study Participants

(N=800)

| Characteristics | Categories        | Adult (n=400) |  | Pediatric (n=400) |  |
|-----------------|-------------------|---------------|--|-------------------|--|
|                 |                   | n (%) or M±SD |  | n (%) or M±SD     |  |
| Age (yr)        |                   | 49.27±20.44   |  | 3.72±3.44         |  |
| Gender          | Male              | 177 (44.3)    |  | 231 (57.8)        |  |
|                 | Female            | 223 (55.8)    |  | 169 (42.3)        |  |
| Arrival mode    | Private vehicle   | 251 (62.8)    |  | 369 (92.3)        |  |
|                 | 119 ambulance     | 129 (32.3)    |  | 29 (7.2)          |  |
|                 | Private ambulance | 20 (5.0)      |  | 2 (0.5)           |  |
| Cause of visit  | Disease           | 318 (79.5)    |  | 219 (54.8)        |  |
|                 | Non-disease       | 82 (20.5)     |  | 181 (45.2)        |  |
| Chief Complaint | Pain              | 165 (41.3)    |  | 113 (28.3)        |  |
|                 | GI trouble        | 28 (7.0)      |  | 36 (9.0)          |  |
|                 | Laceration        | 21 (5.3)      |  | 91 (22.8)         |  |
|                 | Fever             | 17 (4.3)      |  | 66 (16.5)         |  |
|                 | Altered mentality | 16 (4.0)      |  | -                 |  |
|                 | URI symptoms      | 15 (3.8)      |  | 18 (4.5)          |  |
|                 | Others            | 138 (34.5)    |  | 76 (19.0)         |  |
|                 |                   |               |  |                   |  |
| KTAS or PedKTAS | Level 1           | 17 (4.3)      |  | 1 (0.3)           |  |
|                 | Level 2           | 67 (16.8)     |  | 21 (5.2)          |  |
|                 | Level 3           | 179 (44.8)    |  | 112 (28.0)        |  |
|                 | Level 4           | 118 (29.5)    |  | 244 (61.0)        |  |
|                 | Level 5           | 19 (4.8)      |  | 22 (5.5)          |  |
| Disposition     | Death             | 8 (2.0)       |  | 1 (0.3)           |  |
|                 | Admitted to ICU   | 43 (10.8)     |  | 7 (1.8)           |  |
|                 | Admitted to GW    | 97 (24.3)     |  | 69 (17.3)         |  |
|                 | Discharge         | 252 (63.0)    |  | 323 (80.8)        |  |

GI=gastro-intestinal; URI=upper respiratory infection; KTAS=Korean Triage and Acuity Scale; PedKTAS=Pediatric Korean Triage and Acuity Scale; ICU=intensive care unit; GW=general ward, M=Mean, SD=Standard Deviation.

**Table 2.** Agreement between Triage nurses and Research Nurse

A. Inter-rater reliability of KTAS (N=400)

|                      |         | Research Nurse (N=1) |           |            |            |          | Total       |
|----------------------|---------|----------------------|-----------|------------|------------|----------|-------------|
|                      |         | Level 1              | Level 2   | Level 3    | Level 4    | Level 5  | n (%)       |
| Triage Nurses (N=14) | Level 1 | 12                   | 0         | 0          | 0          | 0        | 12 (3.0)    |
|                      | Level 2 | 4                    | 34        | 1          | 0          | 0        | 39 (39.8)   |
|                      | Level 3 | 1                    | 28        | 138        | 5          | 0        | 172 (43.0)  |
|                      | Level 4 | 0                    | 3         | 39         | 110        | 5        | 157 (39.2)  |
|                      | Level 5 | 0                    | 1         | 1          | 4          | 14       | 20 (5.0)    |
| Total                | n (%)   | 17 (4.2)             | 66 (16.5) | 179 (44.7) | 119 (29.8) | 19 (4.7) | 400 (100.0) |

Weighted kappa = .73 (95% CI = .68-.78)

B. Inter-rater reliability of PedKTAS (N=400)

|                      |         | Research Nurse (N=1) |          |            |            |          | Total       |
|----------------------|---------|----------------------|----------|------------|------------|----------|-------------|
|                      |         | Level 1              | Level 2  | Level 3    | Level 4    | Level 5  | n (%)       |
| Triage Nurses (N=14) | Level 1 | 1                    | 0        | 0          | 0          | 0        | 1 (0.3)     |
|                      | Level 2 | 1                    | 18       | 2          | 0          | 0        | 21 (5.2)    |
|                      | Level 3 | 0                    | 8        | 94         | 10         | 0        | 112 (28.0)  |
|                      | Level 4 | 0                    | 2        | 33         | 204        | 5        | 244 (61.0)  |
|                      | Level 5 | 0                    | 0        | 0          | 4          | 18       | 22 (5.5)    |
| Total                | n (%)   | 2 (0.5)              | 28 (7.0) | 129 (32.3) | 218 (54.5) | 23 (5.7) | 400 (100.0) |

Weighted kappa = .76 (95% CI = .71-.82)

KTAS = Korean Triage and Acuity Scale; PedKTAS = Pediatric Korean Triage and Acuity Scale, CI = Confidence interval

3이 28.0%, 레벨 5가 5.5%, 레벨 2가 5.2%, 레벨 1이 0.3% 순이었다. 진료결과는 1명이 사망하였고 전체 입원율은 19.1%로 중환자실 입원이 1.8%, 병동 입원이 17.3%이었고 퇴원은 80.8%이었다(Table 1).

### 3. KTAS 평가자 간 신뢰도

성인 환자 총 400명 중 308명이 연구자와 중증도 분류 간호사 간에 응급도가 일치하였고 weighted kappa 값이 .73으로 KTAS의 신뢰도는 substantial 수준으로 확인되었다. 불일치한 응급도는 총 92명으로 응급도가 3단계 차이를 보이는 사례는 1명이었고 2단계 차이는 2명이었으며 1단계 차이는 86명이었다(Table 2-A).

소아 환자 총 400명 중 335명이 연구자와 중증도 분류 간호사 간에 응급도가 일치하였고 weighted kappa 값이 .76으로 PedKTAS의 신뢰도는 substantial 수준으로 확인되었다. 응급도가 불일치한 65명 중 2명은 응급도가 2단계 차이를 보였고 63명은 응급도가 1단계 차이를 보였다(Table 2-B).

불일치한 응급도의 빈도 중 연구자가 레벨 3으로 평가한 환자를 중증도 분류 간호사가 레벨 4로 평가한 환자가 성인은 39명 (42.4%), 소아는 33명(50.8%)으로 가장 많았다(Table 2).

### 4. 응급도가 불일치한 요인 분석

응급도가 불일치한 요인을 분석한 결과 통증 강도의 판단 차이가 KTAS와 PedKTAS에서 공통적으로 나타났다. KTAS에서 불일치 요인은 혈액학적 장애 평가, 자살관념 평가, 전신 염증반응 증후군에 대한 평가의 차이와 복합 주호소에 따른 분류항목의 선택차이로 분석되었고 PedKTAS는 ‘아파보임/아파보이지 않음’에 관한 평가, 탈수 정도, 호흡곤란 정도에 대한 평가와 신생아 항목 외에 다른 분류항목을 선택함으로써 응급도 단계에 차이가 생겼다(Table 3).

### 5. 진료결과

KTAS에서 중증도 분류 간호사들과 연구자가 평가한 응급도에 따른 진료결과는 레벨 1에서 레벨 5로 갈수록 입원율(병동, 중환자실)과 사망률은 감소하고 퇴원비율은 증가하였다. 중환자실 입원은 중증도 분류 간호사에서는 레벨 1부터 레벨 4에서 보였고 연구자는 레벨 1부터 레벨 3에서만 보였다. 병동 입원은 중증도 분류 간호사가 레벨 2부터 레벨 4에서 있었으며 연구자는 레벨 1부터 레벨 4까지 있었다. 레벨 4에서 중증도 분류 간호사와 연구자 모두 레벨 3보다는 입원율이 현저히 감소하고 퇴원비율이 급격

**Table 3. Causes of Disagreement**

| KTAS                                | (N=400)    | PedKTAS  | (N=400)    |
|-------------------------------------|------------|--|------------|
| Categories                          | n (%)      | Categories                                     | n (%)      |
| Different judgement of pain scale   | 36 (39.1)  | Evaluation about looking sick/not looking sick | 11 (16.9)  |
| Assessment for hemodynamic disorder | 7 (7.6)    | Evaluation of dehydration                      | 10 (15.4)  |
| Evaluation about suicidal idea      | 6 (6.5)    | Different judgement of pain scale              | 10 (15.4)  |
| Complex chief complaint             | 5 (5.4)    | Considering dyspnea severity                   | 6 (9.2)    |
| Applying SIRS                       | 5 (5.4)    | Choose categories other than neonatal category | 6 (9.2)    |
| Others                              | 33 (35.6)  | Others   | 22 (33.8)  |
| Total                               | 92 (100.0) | Total  | 65 (100.0) |

KTAS=Korean Triage and Acuity Scale; PedKTAS=Pediatric Korean Triage and Acuity Scale; SIRS=systemic inflammatory response syndrome

**Table 4. A Comparison of Disposition between Triage Nurses and Research Nurse**

A. Result of disposition and KTAS level (N=400)

| Disposition             | Korean Triage and Acuity Scale |             |              |              |               |               |               |               |              |               |
|-------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
|                         | Level 1 n(%)                   |             | Level 2 n(%) |              | Level 3 n(%)  |               | Level 4 n(%)  |               | Level 5 n(%) |               |
|                         | TN                             | RN          | TN           | RN           | TN            | RN            | TN            | RN            | TN           | RN            |
| Death                   | 7<br>(58.0)                    | 7<br>(41.0) | 0<br>(0.0)   | 0<br>(0.0)   | 1<br>(0.6)    | 1<br>(0.6)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)   | 0<br>(0.0)    |
| Admitted ICU            | 5<br>(42.0)                    | 7<br>(41.0) | 21<br>(54.0) | 33<br>(50.0) | 16<br>(9.3)   | 3<br>(1.7)    | 1<br>(0.6)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)   | 0<br>(0.0)    |
| Admitted GW             | 0<br>(0.0)                     | 3<br>(18.0) | 12<br>(31.0) | 19<br>(29.0) | 67<br>(39.0)  | 68<br>(38.0)  | 18<br>(11.0)  | 8<br>(6.7)    | 1<br>(5.0)   | 0<br>(0.0)    |
| Discharge               | 0<br>(0.0)                     | 0<br>(0.0)  | 6<br>(15.0)  | 14<br>(21.0) | 88<br>(51.0)  | 107<br>(60.0) | 138<br>(88.0) | 111<br>(93.0) | 19<br>(95.0) | 19<br>(100.0) |
| Total n(%) <sup>†</sup> | 12<br>(3.0)                    | 17<br>(4.3) | 39<br>(9.8)  | 66<br>(17.0) | 172<br>(43.0) | 179<br>(45.0) | 157<br>(39.0) | 119<br>(30.0) | 20<br>(5.0)  | 19<br>(4.8)   |

B. Result of disposition and PedKTAS level (N=400)

| Disposition             | Pediatric Korean Triage and Acuity Scale |             |              |              |               |               |               |               |               |               |
|-------------------------|--|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                         | Level 1 n(%)                             |             | Level 2 n(%) |              | Level 3 n(%)  |               | Level 4 n(%)  |               | Level 5 n(%)  |               |
|                         | TN                                       | RN          | TN           | RN           | TN            | RN            | TN            | RN            | TN            | RN            |
| Death                   | 1<br>(100.0)                             | 1<br>(50.0) | 0<br>(0.0)   | 0<br>(0.0)   | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    |
| Admitted ICU            | 0<br>(0.0)                               | 0<br>(0.0)  | 5<br>(23.8)  | 6<br>(21.4)  | 2<br>(1.8)    | 1<br>(0.8)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    |
| Admitted GW             | 0<br>(0.0)                               | 1<br>(50.0) | 10<br>(47.6) | 12<br>(42.9) | 43<br>(38.4)  | 54<br>(41.9)  | 16<br>(6.6)   | 2<br>(0.9)    | 0<br>(0.0)    | 0<br>(0.0)    |
| Discharge               | 0<br>(0.0)                               | 0<br>(0.0)  | 6<br>(28.6)  | 10<br>(35.7) | 67<br>(59.8)  | 74<br>(57.4)  | 228<br>(93.4) | 216<br>(99.1) | 22<br>(100.0) | 23<br>(100.0) |
| Total n(%) <sup>†</sup> | 1<br>(0.3)                               | 2<br>(0.5)  | 21<br>(5.3)  | 28<br>(7.0)  | 112<br>(28.0) | 129<br>(32.3) | 244<br>(61.0) | 218<br>(54.5) | 22<br>(5.5)   | 23<br>(5.8)   |

TN=triage nurses; RN=research nurse; ICU=intensive care unit; GW=general ward, KTAS=Korean Triage and Acuity Scale; PedKTAS=Pediatric Korean Triage and Acuity Scale

<sup>†</sup>number in a level / Sample of finite population × 100



히 증가하였다. 그러나 레벨 4의 병동 입원 빈도에서 중증도 분류간호사는 18명, 연구자는 8명으로 중증도 분류 간호사의 병동 입원 빈도가 더 높았다(Table 4-A).

PedKTAS에서 중증도 분류 간호사와 연구자 모두 레벨 1에서 만 사망이 있었다. 그리고 레벨 1에서 레벨 5로 갈수록 입원율(병동, 중환자실)이 감소하고 퇴원비율이 증가하였다. 중환자실 입원은 중증도 분류 간호사와 연구자 모두 레벨 2와 레벨 3에서만 있었고 병동 입원은 레벨 2, 레벨 3, 레벨 4에서 있었다. 레벨 4에서 중증도 분류 간호사와 연구자 모두 레벨 3보다 입원율은 현저히 감소하고 퇴원비율이 급격히 증가하였다. 그러나 레벨 3의 병동 입원 빈도는 연구자가 중증도 분류 간호사보다 많았으며 레벨 4의 병동 입원 빈도에서는 중증도 분류 간호사가 연구자 보다 많았다(Table 4-B).

## 논 의

응급실 간호사는 응급환자가 적절한 시간 내에 적절한 장소에서 응급 의료진에게 처치를 받을 수 있도록 응급도를 평가하여 응급환자의 안전을 도모하는 중증도 분류의 핵심 인력이다[1, 9, 14]. 따라서 중증도 분류 간호사가 KTAS와 PedKTAS를 사용하여 실제 환자를 대상으로 평가한 응급도의 일관성을 확인하는 신뢰도 평가는 응급환자의 안전을 도모할 뿐만 아니라 응급의료의 질 향상에도 이바지한다.

15세 이상 성인 환자의 응급도 단계를 평가할 때 사용하는 KTAS의 신뢰도는 substantial 수준으로 실제 환자를 대상으로 KTAS의 신뢰도를 평가한 Park 등[20]의 연구결과와 동일한 신뢰도 수준을 보였다. 그리고 의무기록 분석을 바탕으로 신뢰도를 평가한 연구에서 신뢰도 수준은 almost perfect [21]로 실제 환자를 대상으로 평가한 본 연구와 Park 등[20]의 연구결과보다 한 단계 더 높은 신뢰도 수준으로 보였다. 15세 미만 소아 환자의 응급도 단계를 평가할 때 사용하는 PedKTAS의 신뢰도는 substantial 수준으로 확인되었으며 의무기록 분석을 토대로 PedKTAS의 신뢰도를 평가한 연구에서도 substantial 수준으로 본 연구와 동일한 신뢰도 수준을 보였다[22]. KTAS 개발의 토대가 된 CTAS의 신뢰도는 성인이 substantial 수준[3]이고 소아가 substantial 수준에서 almost perfect 수준[4]으로 본 연구에서 확인한 신뢰도와 유사한 신뢰도 수준을 보였다.

측정 도구들의 평가자 간 신뢰도는 moderate 수준 이상이고 퍼센트 일치도는 80.0% 이상 되어야 임상에서 사용할 수 있는 신뢰도 수준으로 받아들여진다[21]. 본 연구에서 KTAS와 PedKTAS의 신뢰도 수준은 moderate 보다 한 단계 높은 substantial 수준으로

퍼센트 일치도는 KTAS가 77.0%, PedKTAS는 83.8%이었다. Park 등 [20]과 Moon 등[21]의 연구에서 KTAS신뢰도가 substantial 과 almost perfect 수준으로 퍼센트 일치도는 87.0%, 85.3%이었으며 PedKTAS의 신뢰도를 평가한 Moon and Shim [22]의 연구에서 substantial 수준의 신뢰도와 퍼센트 일치도는 85.2%로 평가되었다. Park 등[20]의 연구에서는 성인과 소아를 각각 구분하지 않고 응급실에 내원한 모든 연령대의 환자들을 대상으로 신뢰도를 평가하여 15세 이상 응급환자에게 사용하는 KTAS와 15세 미만 응급환자에게 사용하는 PedKTAS의 신뢰도로 해석하기에는 제한점이 있다. Moon 등[21]과 Moon and Shim [22] 연구는 전문가 집단이 중증도 분류 간호사가 기록한 의무기록을 분석하여 평가한 신뢰도이다. 의무기록을 바탕으로 평가하는 신뢰도는 대면을 통해 얻을 수 있는 전반적인 외모, 생리적 징후, 언어적 의사소통, 비언어적 의사소통에 대한 정보의 제약[16, 17]이 생긴다. PedKTAS의 신뢰도를 평가한 본 연구와 Moon and Shim [22]의 연구는 평가 방법에 차이가 있었으나 병원 내 응급의료환경에서 활용하기에 적합한 평가자 간 신뢰도와 퍼센트 일치도 수준을 보였다. 반면 KTAS는 Moon 등[21] 연구에서는 활용하기에 적합한 평가자 간 신뢰도 수준과 퍼센트 일치도를 보였으나 본 연구에서는 평가자 간 신뢰도 수준은 적합하였으나 퍼센트 일치도가 적합한 수준보다 낮은 수준으로 확인되었다. 그러므로 향후 KTAS와 PedKTAS 신뢰도의 반복 연구와 다양한 신뢰도 평가 방법을 활용한 연구가 필요하다.

응급의료센터에 내원한 환자의 주호소들 중 통증 호소가 성인은 41.3%, 소아는 28.3%로 가장 높은 비율을 보였다. 그리고 통증 사정의 차이로 응급도가 불일치한 사례는 KTAS에서 39.1%, PedKTAS는 15.4%로 확인되었다. 성인 환자가 통증을 호소하는 비율이 소아 환자보다 높았기 때문에 불일치한 사례비율도 높아졌다. 따라서 PedKTAS는 평가자 간 신뢰도와 퍼센트 일치도 모두 임상에서 사용할 수 있는 적합한 신뢰도 결과를 보였으나 KTAS의 퍼센트 신뢰도는 임상에서 활용하기에 적절한 기준인 80.0%보다 낮은 77.0% 일치도를 보인 것으로 사료된다. 본 연구뿐만 아니라 선행 연구들[21, 22, 23]에서도 불일치한 응급도의 원인으로 통증 사정을 공통적으로 언급하고 있다. KTAS의 통증 사정 도구는 CTAS와 동일한 Numerical Rating Scale (NRS) 또는 Wong-Baker Faces Pain Rating Scale 을 사용하고 있다. NRS통증 점수가 1-3점은 경증, 4-7점은 중등도, 8-10점을 중증 통증으로 분류하며 통증의 위치에 따라 중심성, 말초성으로 나뉘며 급성과 만성으로 구분하여 통증에 대한 환자의 반응을 중증도 분류자가 판단하고 레벨 2, 레벨 3, 레벨 4, 레벨 5 중에 응급도 단계를 결정한다[19]. 통증 반응은 사회적, 문화적, 심리적 요인에 따라 다르게 표현될

수 있으므로[24] 향후 CTAS에서 사용하고 있는 통증 척도 외에 국내 응급의료환경에서 객관적으로 통증을 사정할 수 있는 평가 항목의 개발과 더불어 통증 점수의 범위가 긴급도와 중증도를 적절하게 반영하는지 평가하는 후속 연구가 필요하다[23].

중증도 분류 간호사와 연구자가 평가한 응급도 단계에 따른 진료결과는 레벨 1에서 레벨 5로 갈수록 사망률과 입원율(병동, 중환자실)이 감소하고 퇴원비율이 증가하는 경향을 보였으며 입원율과 퇴원비율은 레벨 3과 레벨 4 사이에서 가장 큰 차이를 보였다. KTAS의 타당도를 전수 조사한 이전 연구[13]와 체계적 문헌 고찰을 통한 중증도 분류 도구의 타당도를 평가한 연구결과[4, 6]에서도 유사한 경향을 보였다. 이는 응급도의 각 단계가 긴급도와 중증도를 적절히 반영하고 있음을 시사한다. 그러나 중증도 분류 간호사와 연구자가 불일치한 응급도 단계를 살펴보면 레벨 3과 레벨 4 사이가 가장 높은 불일치 빈도를 보였다. 선행 연구들에서도 레벨 3과 레벨 4 사이에서 응급도 단계가 불일치한 사례의 빈도가 가장 높았다[20-22]. 레벨 3과 레벨 4는 보건복지부에서 제정[25]한 중증 응급환자(레벨 1,2,3)와 경증 응급환자(레벨 4,5)를 구분하는 경계선이며 이에 따라 응급의료수가가 차등 지급되고 있다[2]. 그러므로 평가자 간에 불일치한 응급도의 비율이 증가할수록 부정확한 중증도 분류로 이어지며 이는 환자의 안전에 문제[11, 12]를 야기할 뿐만 아니라 불필요한 응급의료수가의 재정적 지출을 초래한다[2]. 따라서 효율적인 응급의료 재정 관리와 응급의료의 안정성을 확립하기 위해서는 불일치한 응급도 단계가 나타나는 주요 사례와 연구결과를 공유하고 실무자 간 토론을 활성화해야 한다. 이를 통해 수집된 자료를 기반으로 KTAS와 PedKTAS 도구를 수정 및 보완하고 KTAS 사용자 교육과정에 반영해야 한다.

본 연구는 단일 기관에서 진행한 연구로 전국 응급의료기관의 신뢰도로 확대 해석하기에는 한계가 있으며 연구 설계 시 평가자를 연구자와 중증도 분류간호사들로 설계하여 평가자 간 신뢰도를 평가하였다. 따라서 개인 간의 평가 차이는 반영되지 않았다. 그러나 weighted kappa의 적정 표본수[19]를 토대로 신뢰도를 평가하였으며 중증도 분류 업무에 종사하고 있는 간호사들이 실제 응급환자를 대상으로 KTAS와 PedKTAS의 평가자 간 신뢰도와 퍼센트 일치도 모두를 평가한 첫 연구로서 의의가 있다. 그리고 KTAS 신뢰도 수준의 제한점을 확인하고 불일치한 응급도 원인을 분석함으로써 향후 신뢰도 향상을 위한 KTAS와 PedKTAS의 도구 개정과 교육 프로그램 개발을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

응급환자의 안전을 도모하고 응급의료자원의 효율적인 활용과 응급의료의 질 향상을 위해서는 KTAS와 PedKTAS의 평가자

간 신뢰도와 퍼센트 일치도는 높은 수준으로 향상되어야 한다. 높은 수준의 KTAS와 PedKTAS 신뢰도 향상을 위해 다음과 같이 제언한다. 첫째, 다기관이 참여하는 신뢰도 평가가 필요하다. 둘째, KTAS와 PedKTAS에서 사용하고 있는 통증 평가 도구의 신뢰도와 타당도를 평가하는 연구가 필요하다. 셋째, 불일치한 응급도 단계가 나타나는 주요 사례를 다방면으로 수집하고 분석하여 이를 KTAS와 PedKTAS의 도구 개정 및 교육과정에 반영해야 한다.

## 결론

본 연구는 KTAS와 PedKTAS의 간호사 간 신뢰도를 평가하였다. KTAS의 평가자 간 신뢰도는 substantial 수준으로 퍼센트 일치도는 77.0%로 확인되었고 PedKTAS의 평가자 간 신뢰도는 substantial 수준으로 퍼센트 일치도는 83.8%로 평가되었다. KTAS의 평가자 간 신뢰도는 적합한 수준이었으나 퍼센트 일치도는 적합한 기준인 80.0%보다 낮았다. 반면 PedKTAS의 평가자 간 신뢰도와 퍼센트 일치도는 응급의료체계에서 활용할 수 있는 적합한 수준으로 확인되었다. 응급환자의 안전을 도모하고 응급의료자원 관리와 응급의료의 질 향상을 위해서는 KTAS의 평가자 간 신뢰도와 퍼센트 일치도는 높은 수준으로 향상되어야 한다. 이를 위해서는 다기관이 참여하는 KTAS와 PedKTAS의 신뢰도 연구 및 반복 연구가 필요하다. 더불어 응급도가 불일치한 사례를 분석하고 이를 KTAS와 PedKTAS의 도구 개정 및 교육과정에 반영해야 한다.

## ORCID

Yang, Jungeun

<https://orcid.org/0000-0001-8677-7758>

Lee, Eunja

<https://orcid.org/0000-0003-3525-7829>

## REFERENCES

1. Fernandes CM, Tanabe P, Gilboy N, Johnson LA, McNair RS, Rosenau AM, et al. Five-level triage: a report from the ACEP/ENA five-level triage task force. *J Emerg Nurs.* 2005;31(1):39-50. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2004.11.002>
2. Park J, Lim T. Korean Triage and Acuity Scale (KTAS). *J Korean Soc Emerg Med.* 2017;28(6):547-51. <https://doi.org/10.22470/pemj.2015.22.53>
3. Mirhaghi A, Heydari A, Mazlom R, Ebrahimi M. The reliability of the Canadian triage and acuity scale: meta-analysis. *N Am J Med Sci.* 2015; 7(7):299-305. <http://doi.org/10.4103/1947-2714.161243>
4. Zachariasse JM, van der Hagen V, Seiger N, Mackway-Jones K, van Veen M, Moll HA. Performance of triage systems in emergency care: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2019;9(5):e026471.



- <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026471>
5. Magalhães-Barbosa MC, Robaina JR, Prata-Barbosa A, Lopes CDS. Reliability of triage systems for paediatric emergency care: a systematic review. *Emerg Med J*. 2019;36(4):231-8. <http://doi.org/10.1136/emermed-2018-207781>
  6. Magalhães-Barbosa MC, Robaina JR, Prata-Barbosa A, Lopes CDS. Validity of triage systems for paediatric emergency care: a systematic review. *Emerg Med J*. 2017;34(11):711-9. <http://doi.org/10.1136/emermed-2016-206058>
  7. The Korean Society of Emergency Medicine. Reliability and validity verification study of the Korean Triage and Acuity Scale[Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2014 [cited 2020 March 4]. Available from: [http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research\\_id=1351000-201400241&left-MenuLevel=160&cond\\_research\\_name=한국형+중증%](http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research_id=1351000-201400241&left-MenuLevel=160&cond_research_name=한국형+중증%).
  8. Chang YC, Ng CJ, Wu CT, Chen LC, Chen JC, Hsu KH. Effectiveness of a five-level Paediatric Triage System: an analysis of resource utilisation in the emergency department in Taiwan. *Emerg Med J*. 2013;30(9):735-9. <https://doi.org/10.1136/emermed-2012-201362>
  9. Bullard MJ, Chan T, Brayman C, Warren D. Revisions to the Canadian emergency department Triage and Acuity Scale (CTAS) Guidelines. *CJEM*. 2014;16(6):485-9. <https://doi.org/10.1017/S148180350000350X>
  10. Takahashi T, Inoue N, Shimizu N, Terakawa T, Goldman RD. "Down-triage" for children with abnormal vital signs: evaluation of a new triage practice at a paediatric emergency department in Japan. *Emerg Med J*. 2016;33(8):533-7. <http://doi.org/10.1136/emermed-2015-204968>
  11. Haas B, Gomez D, Zagorski B, Stukel TA, Rubinfeld GD, Nathens AB. Survival of the fittest: the hidden cost of undertriage of major trauma. *J Am Coll Surg*. 2010;211(6):804-11. <http://doi.org/10.1016/j.jamcollurg.2010.08.014>
  12. Armstrong JH, Hammond J, Hirshberg A, Frykberg ER. Is overtriage associated with increased mortality? The evidence says "yes." *Disaster Med Public Health Pre*. 2008;2(1):4-5. <http://doi.org/10.1097/DMP.0b013e31816476c0>
  13. Choi HJ, Ok JS, An SY. Evaluation of Validity of the Korean Triage and Acuity Scale. *J Korean Acad Nurs*. 2019;49(1):26-35. <https://doi.org/10.4040/jkan.2019.49.1.26>
  14. Iserson KV, Moskop JC. Triage in medicine, part I: concept, history, and types. *Ann Emerg Med*. 2007;49(3):275-81. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.05.019>
  15. Park CU, Kim HJ. Measurement of inter-rater reliability in systematic review. *Hanyang Med Rev*. 2015;35(1):44-9. <https://doi.org/10.7599/hmr.2015.35.1.44>
  16. Worster A, Sardo A, Eva K, Fernandes CMB, Upadhye S. Triage Tool inter-rater reliability: a comparison of live versus paper case scenarios. *J Emerg Nurs*. 2007;33(4):319-23. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2006.12.016>
  17. Ying R, Sem W, Glen S, Khairil A, Jamil M, Wai W, et al. Comparison of the Emergency Severity Index versus the Patient Acuity Category Scale in an emergency setting. *Int Emerg Nurs*. 2018;41:13-8. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2018.05.001>
  18. Bujang MA, Baharum N. Guidelines of the minimum sample size requirements for Cohen's Kappa. *Epidemiol Biostat Public Health*. 2017; 14(2):e122671-1-10. <https://doi.org/10.2427/12267>
  19. The Korean Society of Emergency Medicine KTAS Committee. Korean Triage and Acuity Scale manual version 3. Paju: Koonja; 2019. pp.11-30.
  20. Park JB, Lee J, Kim YJ, Lee JH. Reliability of Korean Triage and Acuity Scale : interrater agreement between two experienced nurses by real-time triage and analysis of influencing factors to disagreement of triage levels. *J Korean Med Sci*. 2019;34(28):1-7. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e189>
  21. Moon S, Lan J, Id S, Park K, Park C. Triage accuracy and causes of mistriage using the Korean Triage and Acuity Scale. *PLoS One*. 2019; 14(9):e0216972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216972>
  22. Moon S, Shim JL. Triage Accuracy of pediatric patients using the Korean Triage and Acuity Scale in emergency departments. *J Korea Acad Industr Coop Soc*. 2018;19(11):626-34. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.11.626>
  23. Lee JH, Park YS, Park IC, Lee HS, Kim JH, Park JM, et al. Over-triage occurs when considering the patient's pain in Korean Triage and Acuity Scale (KTAS). *PLoS One*. 2019;14(5):e0216519. <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0216519>
  24. Peacock S, Patel S. Cultural influences on pain. *Rev Pain*. 2008;1(2):6-9. <https://doi.org/10.1177/204946370800100203>
  25. Ministry of Health and Welfare. Enactment of the Korean emergency patients severity classification standard: article 2015-243 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015 [cited 2020 March 04]. Available from: [http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb0406vw.jsp?PAR\\_MENU\\_ID=03&MENU\\_ID=030406&CONT\\_SEQ=329273](http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb0406vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=030406&CONT_SEQ=329273)