

# 한국형 응급환자 분류도구의 간호사-응급구조사 간 신뢰도 평가

손정아<sup>1)</sup> · 이은자<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>가톨릭대학교 인천성모병원 간호사, <sup>2)</sup>가천대학교 간호대학 교수

## Inter-Rater Reliability of the Korean Triage and Acuity Scale

Son, Jeong Ah<sup>1)</sup> · Lee, Eun Ja<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>RN, Department of Nursing, The Catholic University of Korea, Incheon ST. Mary's Hospital

<sup>2)</sup>Professor, College of Nursing, Gachon University

**Purpose:** This study was a prospective survey to evaluate the Korean Triage and Acuity Scale (KTAS) inter-rater reliability and to identify discordant areas in the KTAS classification between nurses and paramedics in emergency department (ED). **Methods:** Inter-rater reliability were evaluated using triage data from January 11 to May 31, 2019. A convenience sample of a total of 800 patients who visited an emergency medical center in Incheon (400 adult and 400 pediatric patients in this study) were selected. The triages of this study a pair of one nurse and one paramedic performed triage at the same time, using the KTAS, Inter-rater reliability for the KTAS was evaluated with the weighted kappa. **Results:** The inter-rater reliability of the KTAS evaluated by weighted Kappa between nurse-paramedic KTAS score of adult patients was .71, and .66 for pediatric patients. Both were in the level considered as substantial. Among causes of triage discordance, the most frequently identified discordant item in triaging adults was the difference in the measurement of pain intensity (28.0%). For both adult and pediatric patients, multiple chief complaint was identified as the major discordant factor. In triaging pediatric patients the body temperature assessment by subjective judgments was the highest discordant item (50.7%). **Conclusion:** The study result suggested that the KTAS demonstrated a reasonable level of inter-rater reliability and functioned as a standardized triage tool for emergency medical services. In order to improve the inter-rater reliability and classification competence, it is necessary to revise the current all-integrated KTAS provider course to be differentiated for each job group.

**Key words:** Emergency Department, Triage, Nurses, Paramedics, Reliability

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

응급실은 질병 또는 상해로 인한 응급상황에서 신속하고 적절한 처치가 요구되는 환자에게 정확한 의료서비스 및 일차적 진료를 제공하는 장소이다[1]. 응급실 방문 환자의 수는 매년 증가하고 있으며, 우리나라 응급실 이용자 수는 2017년 1,043만 명으로 10년 전인 2007년 838만 명보다 24.6% 증가하

였다[2]. 반면 증가하고 있는 방문자수에 비하여 수용 병상 수 및 의료진 인력 부족이 우리나라 대형병원 응급실의 모습이다. 특히 3차 의료기관의 응급실은 외래보다 빠른 검사를 원하는 환자의 편중, 1, 2차 병원에서도 진단을 받고 보다 질 높은 의료서비스를 위해 입원을 목적으로 방문한 비응급환자들로 인해 적체됨으로써 응급실의 과밀화 현상이 일반화되고 있다 [3]. 이러한 현상은 중증의 환자에게 즉각적이고 적절한 치료를 제공하기 어렵고, 대기 중환자의 상태가 악화될 수 있는 위험성이 문제가 될 수 있으며, 대형병원의 만성적 과밀화와 환

**주요어:** 응급실, 중증도 분류, 간호사, 응급구조사, 신뢰도

**Corresponding author:** Lee, Eun Ja

College of Nursing, Gachon University, 191 Hambakmoe-ro, Yeonsu-gu, Incheon 21936, Korea.  
Tel: 82-32-820-4209, Fax: 82-32-820-4201, E-mail: ejlee@gachon.ac.kr

\* 본 논문은 제1저자 손정아의 2019년 석사학위논문을 수정한 논문임.

투고일: 2019년 9월 26일 / 심사완료일: 2020년 2월 7일 / 게재확정일: 2020년 2월 21일

자의 안전 및 국내 응급의료체계의 비효율성을 확인할 수 있다[4].

이상적인 중증도 분류 도구는 환자에게 신속하게 적용할 수 있고, 적절한 응급처치의 필요여부를 선별하여 우선적 치료를 시행하므로 응급의료 질 향상과 환자의 안전에 기여하고, 효율적인 응급실 자원의 활용 및 분류 등급에 따른 적절한 진료구역의 배정으로 응급실 운영 및 관리 측면에 도움이 된다. 또한 모든 분류는 각 단계별 의미가 명확해야 하며, 질병 또는 질병 외에 대한 중증도가 반영되어 신뢰도와 타당도, 유용성이 검증된 중증도 분류 도구의 사용은 정확한 시스템을 갖추고 안전하게 환자의 중증도 단계를 결정할 수 있기 때문에 필수적인 부분이다[5].

이에 2012년 보건복지부는 표준화된 중증도 분류 도구 개발 사업을 시작하게 되었고, 신뢰도와 타당도가 검증된 병원 전 단계와 병원 단계를 포괄할 수 있는 Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS)을 수정 및 보완하여 국내 의료상황에 맞게 표준화한 Korean Triage and Acuity Scale (KTAS)이 개발되었다[6,7]. 이후 2016년 1월 1일부터 응급의료법 내 ‘응급환자의 중증도 분류법’이 신설되면서 중앙, 권역, 지역 응급의료센터의 장은 보건복지부 고시 제정·발령에 따라 응급실 내원 환자에게 한국형 응급환자 분류 도구(KTAS)를 이용한 중증도 분류를 시행하고 있다[8].

중증도 분류 도구는 각 나라의 의료 환경에 맞게 개발 및 적용하는데, 신뢰도와 타당도의 차이가 발생할 수 있다. 일본은 CTAS를 기반으로 Japanese Triage and Acuity Scale (JTAS)을 개발 후 일본 내 응급의료체계에 맞춰 보완 및 수정하여 사용하고 있다[9]. KTAS 개발 과정 중 2014년 총 7개의 응급의료센터에 시범적으로 시행하여 신뢰도와 타당도를 검증하였을 때 낮은 일치도 수준을 보였다. Moon과 Shim [10]은 소아를 대상으로 시행한 의무기록 분석 연구에서 전문가 집단과 응급실 간호사의 중증도 분류 일치도는 ‘상당한(substantial)’ 수준으로 나타났고, 중증도 분류 오류의 원인은 소아의 경우 활력징후에 대한 적용오류가 가장 빈번한 것으로 나타났다. Noh [11]의 소아 개선모델 개발 및 적용 연구에서는 주관적 판단, 불명확한 용어에 따른 평가자 간 분류 결과에 차이가 생길 수 있으므로 중증도 분류 담당자의 경험, 교육 정도에 따른 신뢰도 평가를 통한 개선의 필요성을 주장하였다. Kim 등[12]은 성인을 대상으로 응급의학과 실습학생과 중증도 분류 간호사 간의 신뢰도 연구를 진행하였고, Kim [13]은 성인 KTAS의 간호사-의사 간, 간호사 간의 신뢰도를 평가하였다. 두 연구에서는 추후 소아 환자에 대한 신뢰도 평가를 언급하였다. Yang [14]은 성인 및 소아의 간호사 간 KTAS 신뢰도를 연구하였으

며 소아KTAS 분류의 적절성에 관한 연구평가와 중증도 분류 담당 직종인 응급실 전담의사, 간호사, 1급 응급구조사 간의 신뢰도 평가 연구를 통해 도구의 개발 및 수정의 필요성을 강조하였다.

KTAS의 시행 주체는 의사, 간호사, 1급 응급구조사의 면허 또는 자격을 갖춘 자로 정의하고 있으며[8], 이중 최근 5년 이내에 1년 이상(만 12개월)의 응급실 경험이 있고, KTAS 교육과정을 이수 및 자격을 취득한 자가 시행할 수 있다[15]. KTAS 자격을 이수한 응급의료기관 종사자를 대상으로 진행된 설문조사의 직종별 통계를 보면 간호사가 91.9%로 많은 기관에서 중증도 분류 업무를 담당하고 있었고, 응급구조사가 5.5%, 의사가 2.6% 순이었다[16]. 지금까지 간호사와 의사 간, 간호사와 간호사 간의 성인과 소아를 대상으로 신뢰도를 확인한 연구는 있었으나[13,14] 간호사와 응급구조사 간의 KTAS 신뢰도를 확인한 연구는 찾아볼 수 없었다. KTAS의 추후 발전 방향으로 병원 전 응급실 방문 필요성에 대한 평가와 구급차 이송 시 과밀화 및 응급도에 따른 병원 선정 등 pre-KTAS의 필요성을 언급하였다[17]. 현재 병원 전(pre-hospital) KTAS의 개발 연구 [18]가 진행 중인 상황으로 병원에서 근무 중인 응급구조사와 간호사를 대상으로 타 직종 간 신뢰도 연구를 진행한 본 연구와 함께 KTAS 발전과 정착에 기여하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 성인과 소아 환자에 대한 한국형 응급환자 분류 도구(KTAS)의 간호사-응급구조사 간 신뢰도를 평가하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 중증도 분류 평가자의 일반적 특성을 확인한다.
- 2) 성인과 소아 연구대상자의 일반적 특성을 확인한다.
- 3) 성인과 소아의 KTAS 평가자 간 신뢰도를 평가한다.
- 4) 평가자 간 KTAS 분류등급의 일치된 진료결과를 평가한다.
- 5) 불일치된 KTAS 분류등급의 평가자별 진료결과를 평가한다.
- 6) 평가자 간 KTAS 분류등급 불일치 요인의 사례를 분석한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 일 종합병원 응급의료센터에 내원한 성인과 소아 환자를 대상으로 KTAS의 간호사-응급구조사 간 신뢰도를 평가하는 전향적 조사연구이다.

## 2. 연구대상

### 1) 중증도 평가자

연구에 참여한 평가자는 일 종합병원 응급의료센터에서 중증도 분류 업무를 담당하는 간호사 2명과 응급구조사 2명이다. 중증도 분류 간호사와 응급구조사는 응급실 포함 임상경력 7년 이상으로 대한응급의학회에서 시행하는 KTAS 중증도 분류 교육을 이수한 자이다. 평가자 4인 모두 중증도 분류 경험이 1년 이상 2년 미만으로 두 직군 간 동질성을 유지하였다.

### 2) 분석 대상 환자

KTAS 타당도 및 신뢰도 검증연구[7]에서 Weighted kappa 값 .80을 목표로 5등급 도구에 대한 평가자 간 신뢰도 분석을 위한 적절한 표본 수로 330명을 제시하였다. Bujang과 Baharum [19]은 5등급 도구에 대한 Weighted kappa 값을 .70~.80을 목표로 유의수준 .05, 검정력 90%일 때 최소 표본수 396명을 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 인천광역시 소재 일 응급의료센터에 내원한 15세 이상 성인과 15세 미만 소아 환자를 대상으로 성인 400명, 소아 400명, 총 800명을 편의표집 하였다. KTAS 분류 제외 대상으로 진단서 등 제증명 발급 같은 진료 외 접수와 초기 처치 시행 후 타병원에서 진료의뢰서 및 소견서 등을 가지고 전원 온 환자, 본인 사정에 의해 진료를 받지 않거나, 의료진이 환자진료 후 설명을 통해 외래 및 1·2차 의료기관에서 진료를 받도록 권유하여 접수 취소 된 경우, 입원을 위해 내원한 경우, 치료 대상이 되지 않는 도착 시 사망 환자(Dead on arrival, DOA)는 분석 대상에서 제외하였다.

## 3. 연구도구

### 1) 한국형 응급환자 분류 도구(KTAS)

KTAS는 2012년 캐나다 응급환자 분류 도구인 CTAS를 우리나라 의료상황에 맞게 변형하여 개발된 중증도 분류 체계로 5단계로 나뉘며 1단계 소생(resuscitation), 2단계 긴급(emergency), 3단계 응급(urgency), 4단계 준응급(less urgency), 5단계 비응급(nonurgency)으로 각 단계별 의학적 처치 시간은 즉시, 10분, 30분, 60분, 120분 이내로 정의한다. 분류 단계가 낮은 등급일수록 중증도가 높아 진료의 우선순위가 높음을 나타낸다[20].

환자 평가 시 증상을 중심으로 분류하는 도구로 내원 시 호소하는 주증상은 성인 총 155항목, 소아 총 165항목을 사용하며, 주증상의 특성에 따라 성인 및 소아에서 공통으로 17개의 대항목으로 분류되어 있다. 분류 등급의 결정은 환자의 첫 인

상 중증도 평가(critical first look)로 3~5초 간 신속한 기도, 호흡, 혈액학적 상태, 신경학적 장애를 확인 후 감염 여부에 대한 기본적인 문진과 진찰을 시행하고 주증상에 따라 공통적으로 적용 가능한 1, 2차 고려 사항을 참고하여 선택하도록 되어있다. 1차 고려 사항은 다시 1단계와 2단계로 구분할 수 있는데 1단계는 활력징후, 호흡곤란의 정도, Glasgow Coma Scale (GCS)을 통한 의식 수준, 2단계는 통증 강도, 출혈 소인, 사고 기전이다. 2차 고려 사항은 위의 1차 고려 사항에 해당되지 않지만 환자의 중증도 분류에 명백히 영향력이 작용된다고 판단되는 혈당 수치, 탈수 여부, 고혈압, 임신, 정신건강 등이 해당된다[20,21].

15세를 기준으로 성인과 소아를 나누어 적용하며[4] KTAS의 구성항목 및 분류등급은 성인과 소아 모두 동일하다. 그러나 기도, 호흡, 혈액학적 상태, 신경학적 장애 평가는 소아 평가 삼각형(Pediatric Assessment Triangle, PAT)을 적용하여 환자의 전반적인 상태를 평가한다[20].

## 4. 자료수집방법

본 연구는 인천광역시 소재 C대학 부속병원 임상연구윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인 후 자료를 수집하였다. 자료수집은 2019년 1월 11일부터 5월 31일까지 이루어졌다. 연구 기간 내 응급의료센터에 내원한 15세 이상의 성인 및 15세 미만의 소아를 대상으로 환자 분류소에서 중증도 분류 간호사와 응급구조사가 동시에 KTAS를 이용하여 중증도 분류를 진행하였다. 연구를 진행한 병원에서는 응급구조사가 중증도 분류 업무를 담당하고 있어, 본 연구를 위해 간호사가 함께 환자 분류소에서 중증도 분류에 참여하였다. 추가적 문진이나 사정이 필요한 경우 중증도 분류 담당자가 분류등급을 증례기록서에 최종 입력, 저장한 후에 시행하였고, 관찰자 간 불일치 사례 및 진료결과는 전자의무기록(Electronic Medical Record, EMR)을 통해 후향적으로 수집하였다. 진료결과는 사망, 중환자실 입원, 일반병실 입원, 퇴원으로 구분하였다. 자료수집 시간은 낮번, 초번, 밤번 중환자가 가장 많이 내원하는 18~24시에 주로 이루어졌다[22].

KTAS 분류 업무를 담당하는 간호사와 응급구조사가 성인과 소아 각 50명의 예비조사를 통해 연구설계, 자료수집 및 분석방법에 문제가 없음을 확인하였다.

## 5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 성인과 소아 연구대상자의 일반적 특성, KTAS

일치등급과 불일치등급에 따른 평가자 간 진료결과는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 산출하였다. 중증도 분류 평가자 간 신뢰도는 MedCalc version 19.0.3 프로그램을 이용하여 Weighted kappa로 분석하였다. Weighted kappa 통계량은 Landis와 Koch [23]가 제안한 분류 방법을 사용하고 있으며, <0.00 '부족한(poor)', 0.00~0.20 '약간(slight)', 0.21~0.40 '조금 큰(fair)', 0.41~0.60 '중간의(moderate)', 0.61~0.80 '상당한(substantial)', 0.81~1.00 '거의 완벽한(almost perfect)' 일치율을 의미한다. 또한 관찰된 일치 비율이 높음에도 불구하고 kappa 통계량이 낮을 수 있기 때문에 평가자 간의 신뢰도(Inter-Rater Reliability, IRR)를 제시할 때에는 퍼센트 일치도와 Cohen의 카파 통계량을 같이 표시하는 것이 바람직함을 제안하였고 [24], McHugh [25]도 비슷한 의견으로 퍼센트 일치도는 80.0%, Kappa 통계량은 .60 그리고 'Moderate' 수준 이하인 경우 그 자료는 적절치 않은 것으로 설명하였다. 불일치 분류 등급의 사례는 전자의무기록을 통하여 불일치 요소를 확인하였다.

## 6. 윤리적 고려

응급의료센터 내원 직후 중증도 분류가 이루어지므로 연구 대상자에게 미리 동의를 구하는 것은 어려움이 있어 내원한 환자에게 연구대상자가 될 수 있음을 미리 알리지 못했다. 그러나 연구대상자로 선정된 환자에 대한 여러 가능성 있는 문제에 대한 불이익은 없었다. 또한 수집된 자료는 지정된 장소에 보관하였고, 각 개인의 나이, 성별, 분류등급, 최종 진료 결과 등은 일련번호로 기록하고 암호화된 문서파일로 관리하여 피험자의 익명성이 보장되도록 하였다. 위 과정을 기술하여 서면동의 면제 사유서를 제출하고 임상연구윤리심의위원회의 허가(OIRB-신20190111-016)를 받아 연구를 진행하였다.

## III. 연구결과

### 1. 중증도 분류 평가자의 일반적 특성

본 연구에서 중증도 분류 평가자는 응급의료센터에 근무하는 간호사 2명, 응급구조사 2명으로 총 4명이고, 평균 연령은 33.5 (±1.3)세였다. 여자가 3명, 남자가 1명으로 학력은 학사 학위 소지자 3명, 전문학사 학위 소지자 1명이며, 총 임상경력 은 7.25~9.5년이었고, 응급실 임상 경력은 5~9.5년, KTAS 임상 경력은 1~1.5년으로 나타났다.

### 2. 성인과 소아 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에서 성인 대상자는 평균 52.2±20.0세였고, 여성이 224명(56.0%), 남성이 176명(44.0%)이었다. 내원 경로는 직접 내원한 환자가 354명(88.5%)으로 가장 높았으며, 내원 수단은 기타 자동차가 282명(70.5%), 119구급차는 111명(27.7%)이었다. 내원 사유로는 질병으로 내원한 대상자가 325명(81.2%)으로 외상으로 내원한 대상자 75명(18.8%)에 비해 더 높은 비율을 보였다.

소아 대상자는 평균 3.5±3.4세였고, 남아가 224명(56.0%), 여아가 176명(44.0%)이었다. 내원 경로는 직접 내원한 환자가 380명(95.0%)으로 가장 높았으며, 내원 수단은 기타 자동차가 381명(95.2%), 119구급차는 19명(4.8%)이었다. 내원 사유로는 질병으로 내원한 대상자가 325명(81.2%)으로 외상으로 내원한 대상자 75명(18.8%)에 비해 더 높은 비율을 보였다(Table 1).

### 3. 성인과 소아의 KTAS 평가자 간 신뢰도

성인과 소아 각 400명을 대상으로 한 응급구조사-간호사 간의 중증도 분류 시행 결과에서 성인은 318건(79.5%)이 일치하였고, Weighted kappa 값은 .71로 'Substantial' 수준으로 확인되었으며, 소아의 일치건수는 321건(80.3%)으로, Weighted kappa 값은 .66으로 'Substantial' 수준이었다(Table 2).

### 4. 평가자 간 KTAS 분류등급의 일치된 진료결과

일치된 성인 환자의 KTAS 분류등급에 따른 진료결과를 살펴보면, 사망률은 KTAS 1등급에서 가장 높게 나타났고(1.6%), 입원율은 KTAS 3등급에서 중환자실 3.5%, 일반병실 13.8%으로 가장 많았으며, 중환자실은 중증도가 높은 1~3등급에서, 일반병실은 중증도가 낮은 3, 4등급에서 높은 분포를 보였다. KTAS 3, 4등급의 중증도 및 경증, 5등급의 비응급환자에서 퇴원률이 높은 것으로 확인되었고, 그 중 4등급이 가장 많았다(44.7%). 소아 환자의 진료결과에서 사망과 중환자실 입원 환자는 없었으며, 일반병실 입원 비율은 KTAS 3등급에서 가장 높았고(5.0%), 다음으로 4등급이 2.2%였다. 퇴원한 환자는 KTAS 4등급 57.6%, 3등급 31.8% 순으로, 나머지는 모두 10.0% 이하로 나타났다(Table 3).

### 5. 불일치된 KTAS 분류등급의 평가자별 진료결과

평가자 간 불일치된 성인 KTAS 중증도 분류등급의 진료결

**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)		52.2±20.0	3.5±3.4
Gender	M	176 (44.0)	224 (56.0)
	F	224 (56.0)	176 (44.0)
Route of visit	Direct visit	354 (88.5)	380 (95.0)
	Transfer	36 (9.0)	16 (4.0)
	OPD	10 (2.5)	4 (1.0)
Mode of arrival	Private vehicle	282 (70.5)	381 (95.2)
	119 ambulance	111 (27.7)	19 (4.8)
	Private ambulance	5 (1.3)	0 (0.0)
	Medical institution ambulance	2 (0.5)	0 (0.0)
Reason for visit	Disease	325 (81.2)	325 (81.2)
	Non-disease (trauma)	75 (18.8)	75 (18.8)

OPD=out patient department.

**Table 2.** Inter-Rater Reliability between Nurses and Paramedics for Triaging Adult and Pediatric Patients

(N=800)

Variables	Adult (n=400)						Pediatric (n=400)						
	Paramedic's KTAS						Paramedic's KTAS						
	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)	
Nurse's KTAS	Level 1	7 (1.8)	0 (0.0)	1 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (2.0)	0 (0.0)	1 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.2)
	Level 2	0 (0.0)	14 (3.5)	12 (3.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	26 (6.5)	0 (0.0)	6 (1.5)	7 (1.8)	2 (0.5)	0 (0.0)	15 (3.8)
	Level 3	0 (0.0)	3 (0.7)	129 (32.3)	27 (6.8)	1 (0.2)	160 (40.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	118 (29.5)	23 (5.8)	0 (0.0)	141 (35.3)
	Level 4	0 (0.0)	0 (0.0)	25 (6.2)	159 (39.7)	2 (0.5)	186 (46.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	21 (5.3)	192 (48.0)	8 (2.0)	221 (55.3)
	Level 5	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.5)	9 (2.3)	9 (2.3)	20 (5.1)	0 (0.0)	1 (0.2)	2 (0.5)	14 (3.5)	5 (1.2)	22 (5.4)
	Total	7 (1.8)	17 (4.2)	169 (42.2)	195 (48.8)	12 (3.0)	400 (100.0)	0 (0.0)	8 (1.9)	148 (37.1)	231 (57.8)	13 (3.2)	400 (100.0)
Weighted kappa=.71 (95% CI=.653~.772)						Weighted kappa=.66 (95% CI=.592~.723)							

KTAS=Korean triage and acuity scale.

과는 총 82명으로 간호사군에서는 KTAS 1등급은 1명(1.2%), 2등급은 12명(14.6%), 3등급은 31명(37.8%), 4등급은 27명(32.9%), 5등급은 11명(13.4%)이었으며, 응급구조사군에서는 KTAS 2등급은 3명(3.7%), 3등급은 40명(48.7%), 4등급은 36명(43.9%), 5등급은 3명(3.7%)으로 분류하였다. 진료결과에서 확인된 사망 환자 1명은 간호사가 1등급, 응급구조사는 3등급을 보였다(Table 4).

소아 KTAS 분류등급의 불일치된 진료결과는 총 79명으로 간호사군에서는 KTAS 1등급은 1명(1.3%), 2등급은 9명(11.4%), 3등급은 23명(29.1%), 4등급은 29명(36.7%), 5등

급은 17명(21.5%)이었고, 응급구조사군에서는 2등급은 2명(2.5%), 3등급은 30명(38.0%), 4등급은 39명(49.4%), 5등급은 8명(10.1%)으로 분류하였다(Table 5).

성인과 소아 모두 진료결과에 따른 KTAS 1~3등급에서 간호사와 응급구조사의 분포 차이를 확인할 수 있었다.

## 6. 평가자 간 KTAS 분류등급 불일치 요인의 사례 분석

KTAS 분류등급 불일치 사례에 대하여 의무기록(EMR)을 확인하여 중증도 분류과정 중 불일치 요인을 분석한 결과 불

**Table 3.** Clinical Outcomes of Concordant KTAS Classification Level for Adult and Pediatric (N=639)

Variables	Adult (n=318)						Pediatric (n=321)					
	KTAS						KTAS					
	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)
Death	5 (1.6)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (1.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Admission	ICU	2 (0.6)	6 (1.9)	11 (3.5)	1 (0.3)	0 (0.0)	20 (6.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Ward	0 (0.0)	4 (1.3)	44 (13.8)	15 (4.7)	0 (0.0)	63 (19.8)	0 (0.0)	2 (0.6)	16 (5.0)	7 (2.2)	0 (0.0)
Discharge	0 (0.0)	3 (0.9)	75 (23.6)	142 (44.7)	9 (2.8)	229 (72.0)	0 (0.0)	4 (1.2)	102 (31.8)	185 (57.6)	5 (1.6)	296 (92.2)
Total	7 (2.2)	14 (4.4)	130 (40.9)	158 (49.7)	9 (2.8)	318 (100.0)	0 (0.0)	6 (1.9)	118 (36.8)	192 (59.8)	5 (1.6)	321 (100.0)

ICU=intensive care unit; KTAS=Korean triage and acuity scale.

**Table 4.** Clinical Outcomes for each Evaluator of Mismatched Adult KTAS Classification Level (N=82)

Variables	Nurses						Paramedics					
	KTAS						KTAS					
	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)
Death	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)
Admission	ICU	0 (0.0)	2 (2.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.4)	1 (1.2)	0 (0.0)
	Ward	0 (0.0)	3 (3.7)	10 (12.2)	2 (2.4)	0 (0.0)	15 (18.3)	0 (0.0)	1 (1.2)	5 (6.1)	9 (11.0)	0 (0.0)
Discharge	0 (0.0)	7 (8.5)	20 (24.4)	25 (30.5)	11 (13.4)	63 (76.8)	0 (0.0)	2 (2.4)	32 (39.0)	26 (31.7)	3 (3.7)	63 (76.8)
Total	1 (1.2)	12 (14.6)	31 (37.8)	27 (32.9)	11 (13.4)	82 (100.0)	0 (0.0)	3 (3.7)	40 (48.7)	36 (43.9)	3 (3.7)	82 (100.0)

ICU=intensive care unit; KTAS=Korean triage and acuity scale.

일치한 성인 KTAS 분류등급은 총 82명으로, 평가자 간 분류 등급의 차이를 보인 사례 중 2등급 차이(간호사 Level 1-응급구조사 Level 3 1명, Level 3-5 1명, Level 5-3 2명)는 총 4명(4.9%)이었으며, 1등급 차이는 78명(95.1%)이었다.

2등급 분류 차이를 보인 4명의 불일치 요인으로는 통증 강도, 의식 수준의 변화, 호흡곤란, 알레르기 반응에 대한 분류의 차이가 각 1건씩 확인되었다. 1등급 분류 차이를 보인 사례는 통증강도가 22명(26.8%)으로 가장 많았고, 복합 주증상 선택 20명(24.4%), 항목별 세부판단기준에 따른 선택 10명(12.2%), 전신염증반응증후군(Systemic Inflammatory Response Syndrome, SIRS) 평가 6명(7.3%), 호흡곤란 4명(4.9%) 순으로 확인되었다. 의식 수준의 변화, 탈수, 외상 여부, 알레르기 반응의 중증

도 견해가 각 2명(2.4%)이었고, 그 외 경련 지속 여부, 부종, 청력손실, 혈액학적 장애, 자살 의도, 출혈량의 정도, 코피 지속 여부, 뇌졸중 증상 판단이 각 1명(1.2%)으로 나타났다.

불일치한 소아 KTAS 분류등급은 총 79명으로, 평가자 간 3등급 차이를 보인 사례는 간호사 Level 5-응급구조사 Level 2가 1명(1.3%), 2등급 차이는 간호사 Level 2-응급구조사 Level 4가 2명, 간호사 Level 5-응급구조사 Level 3이 2명으로 총 4명(5.1%), 1등급 차이는 74명(93.7%)이었다.

3등급 분류 차이를 보인 1명(1.3%)은 복합 주증상 선택 차이로 생겼다. 2등급 차이를 보인 사례는 항목별 세부판단기준에 따른 선택 2명(2.5%), '아파보임/건강해 보임'의 구분, 복합 주증상 선택 각각 1명(1.3%)씩 확인되었다. 1등급 분류 차

**Table 5.** Clinical Outcomes for each Evaluator of Mismatched Pediatric KTAS Classification Level

(N=79)

Variables	Nurses						Paramedics					
	KTAS						KTAS					
	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)	Level 1 n (%)	Level 2 n (%)	Level 3 n (%)	Level 4 n (%)	Level 5 n (%)	Total n (%)
Death	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Admission	ICU	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	Ward	0 (0.0)	3 (3.8)	3 (3.8)	1 (1.3)	0 (0.0)	7 (8.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (3.8)	4 (5.1)	0 (0.0)
Discharge	1 (1.3)	6 (7.6)	20 (25.3)	28 (35.4)	17 (21.5)	72 (91.1)	0 (0.0)	2 (2.5)	27 (34.2)	35 (44.3)	8 (10.1)	72 (91.1)
Total	1 (1.3)	9 (11.4)	23 (29.1)	29 (36.7)	17 (21.5)	79 (100.0)	0 (0.0)	2 (2.5)	30 (38.0)	39 (49.4)	8 (10.1)	79 (100.0)

ICU=intensive care unit; KTAS=Korean triage and acuity scale.

이에서는 ‘아파보임/건강해 보임’의 구분이 39명(49.4%)으로 대부분을 차지하였고, 복합 주증상 항목 9명(11.4%), 알레르기 반응 6명(7.6%), 항목별 세부판단기준에 따른 선택 5명(6.3%), 탈수 4명(5.1%), 경련 지속 여부 3명(3.8%)이었다. 통증 강도, 외상 여부가 2명(2.5%)씩 나타났고, 호흡곤란, 화상 범위, 영아의 달랠 수 없는 울음, 이물질 증상이 각각 1명(1.3%)으로 확인되었다.

#### IV. 논 의

병원에서의 중증도 분류는 환자평가를 시행 후 중증과 긴급정도에 따라 우선순위를 결정하여 중증도가 높은 환자에게 가능한 빠른 의료자원을 배정하여 환자들에게 안전한 진료를 제공하기 위하여 수행한다[5,20]. 따라서 중증도 분류자 간 일치도를 통해 분류 도구의 신뢰도(reliability)를 확인하여 양질의 의료서비스를 제공하고 일관된 업무수행을 할 수 있도록 하는 것은 필수적이라 할 수 있다[25]. 본 연구에서는 서로 다른 직종인 간호사와 응급구조사 간 신뢰도를 평가하고, 불일치 사례 분석을 통하여 중증도 분류 도구의 유용성을 확인하고자 하였다.

본 연구에서 간호사-응급구조사 간 신뢰도는 성인에서 퍼센트 일치도 79.5%, Kappa 값 .71 (95% CI=.65~.77), 소아에서는 80.3%, Kappa 값 .66 (95% CI=.59~.72)으로 모두 ‘Substantial’ 수준으로 평가되었다. 이는 KTAS가 합리적인 응급의료체계의 표준화된 중증도 분류 도구로서 적절한 신뢰도 수준을 보이고 있음을 알 수 있다. 성인과 소아 환자를 대상으로 KTAS를 적용한 Yang [14]의 연구에서 간호사간 신뢰도는 성인의

Kappa 값 .73, 소아의 Kappa 값 .76으로 ‘Substantial’ 수준이 확인되어 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 성인 환자에게 평가자 간 신뢰도를 확인한 여러 연구에서는 Kappa 값 .60~.75로 ‘Moderate-substantial’ 수준이었다[12,13]. 그러나 KTAS가 개발된 후 의무기록을 통해 처음으로 시행된 보건복지부 응급의료재단의 신뢰도 검증 연구[7]에서 2인의 간호사가 의무기록을 교차 분석한 결과 Kappa 값 .39로 낮은 일치도 수준을 보였다. 실제 환자를 대상으로 시행된 간호사 간 신뢰도 선행연구 및 간호사-응급구조사 간의 신뢰도를 평가한 본 연구를 통해 실제 환자에게 중증도 분류를 시행 후 평가한 신뢰도가 개선되었음을 확인하였다. 이는 공식적으로 대한응급의학회 KTAS 위원회에서 운영하는 중증도 분류를 위한 제공사 코스 교육과정의 도입 그리고 KTAS 홈페이지 문의게시판(Q&A)의 활성화로 인한 이해력이 증가함에 따라 평가자 간 신뢰도가 향상된 것으로 보인다.

일치된 KTAS 분류등급 진료결과는 성인과 소아에서 모두 중증도 분류가 높은 등급에 포함될수록 사망, 중환자실 또는 일반병실로 입원할 확률이 높고, 낮은 등급에 포함될수록 퇴원할 확률이 높은 것으로 확인되었으며 선행연구에서도 유사하게 나타났다[12-14].

불일치된 평가자별 분류등급 중 성인 환자의 진료결과에서 사망한 사례가 1건 확인되었는데, 의식저하를 주증상으로 내원한 환자로 간호사는 무의식 관련 1등급으로 분류하였지만, 응급구조사는 비정상 맥박수와 맥박압인 3등급으로 분류하였다. 이 사례를 분석한 결과 3등급으로 분류된 이유는 의식수준 변화에 대한 판단 부족, 활력징후 및 혈액학적 고려 사항의 잘못된 이해로 확인되었다. 또한 불일치된 분류등급의 평가자

별 진료결과에서 1, 2등급으로 분류된 환자 수를 보면 성인에서 간호사는 13명, 응급구조사는 3명, 소아에서 간호사는 10명, 응급구조사는 2명으로 차이를 보였다. 이는 실제 환자의 상태보다 중증도 분류등급을 낮게 결정하는 과소분류로 볼 수 있다. 환자 분류소에서의 평가는 짧은 시간 내 이루어지는 과정으로 완벽할 수 없고, 과대분류와 과소분류의 발생은 필연적으로 일어날 수밖에 없음을 설명하였다[26].

성인에서 1, 2등급으로 분류된 환자들의 불일치 요인으로는 세부판단기준에 따른 분류 항목의 선택 차이가 16건 중 10건으로 가장 많았다. 흉통으로 내원한 환자를 심인성과 비심인성을 구분하지 못하는 경우, 활력징후에서 산소포화도 수치만으로 호흡곤란 환자를 평가하는 경우, 질병에 대한 이해 부족으로 정확하지 않은 문진으로 인한 오류 등이 확인되었다. 또한 소아에서 1, 2등급으로 분류된 경우 세부판단기준에 따른 분류 항목의 선택 차이가 12건 중 6건으로 가장 많았다. 객관적 평가 중 1차 고려 사항에 활력징후가 포함되는데 체온 평가는 주관적 판단이 반영된 ‘아파보임/건강해 보임’, 발작 후 상태의 경련에 대한 판단 차이가 있었다. 중증도 분류 평가자들은 주로 활력징후와 관련하여 앞으로의 상태를 추측하고 중증도 분류 결과에 반영한다. 환자의 증상, 징후 및 능력을 추측하는 임상적 추론 과정을 거쳐 중증도 분류를 시행하게 되므로 임상적 추론은 중증도 분류자에게 매우 중요한 요소이다[27]. 평가자 간 분류등급의 불일치는 임상적 추론의 차이가 중증도 분류 결과에 반영되어 나타난 것으로 이는 두 직군의 서로 다른 교과과정, 병원 내 업무로 인한 소아 환자의 임상적 추론 과정의 차이가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 이러한 두 직군을 비교한 선행연구가 없으므로 교과과정 및 병원 내 업무 차이를 고려한 후속연구가 필요할 것으로 보인다.

불일치 요인 중 성인에게서 ‘통증 강도의 측정 차이’는 2등급 차이에서 1명(1.2%), 1등급 차이에서 22명(26.8%)으로 가장 높은 비율로 확인되었다. Kim [13]과 Yang [14]의 연구에서도 통증이 불일치 요인 중 가장 많았고, Oh [16]의 중증도 분류자들을 대상으로 한 설문조사에서는 주증상이 애매하거나, 통증 척도로 단계를 결정하는 경우 주관적 판단이 포함되어 발생하는 것으로 기술되었다. Noh [11]는 전문가들을 대상으로 시행한 연구에서 중증도 평가자의 주관적 판단이 반영되는 ‘통증의 측정 차이’ 그리고 ‘아파 보임/건강해 보임’과 같은 불명확한 용어에 대한 지적이 있었다.

현재 KTAS에서 통증 평가는 Numerical Rating Scales (NRS) 통증척도를 권고하고 있으며, 10점을 기준으로 1~3점은 경증, 4~7점이면 중등도, 8~10점이면 중증으로 분류하며 이와 함께 중심성과 말초성, 급성 또는 만성 통증으로 구분한

다. 통증의 위치, 위험의 잠재성, 지속시간, 양상, NRS를 포함한 환자의 주관적 평가와 생리적 반응을 참고하여 중증도 분류를 시행한다[20]. Manchester Triage System (MTS)을 참고하면 통증의 강도에 따라 정도의 통증(recent mild pain)-최근 7일 이내에 발생한 통증, 중등도 통증(moderate pain)-참을 수는 있으나 강한 통증, 중증 통증(severe pain)-참을 수 없을 정도로 강하며 어느 때보다도 가장 극심한 통증으로 나누어 용어를 정리하였다[28]. 따라서 NRS를 제외한 다른 통증 척도의 적용 및 객관적인 명확한 정의를 개발하는 방법이 필요할 것으로 보인다.

성인과 소아에서 모두 ‘복합 주증상에 따른 분류 항목의 선택 차이’가 상위 불일치 요인으로 확인되었다. 특히 소아 환자에서는 KTAS 3등급 차이 1명(1.3%), 2등급 차이 1명(1.3%), 1등급 차이 9명(11.4%)으로 다수의 빈도를 보였다. 중증도 분류 과정의 단계는 환자 도착과 함께 ‘첫인상 위험도 평가(critical first look)’를 진행하고, 환자들이 자신의 증상, 손상, 질병에 대하여 보고하는 주관적 평가와 상처, 발진, 출혈, 기침 등의 관찰 가능한 지표 및 활력징후를 바탕으로 하는 객관적 평가를 통해 다양한 증상을 호소하거나 상반되는 증상을 호소할 시 가장 높은 KTAS 점수를 갖는 한 가지 증상을 선택하여 등급을 결정하게 된다. 또한 평가자의 판단으로 치료의 우선순위가 결정되므로 집중된 시간 안에 적절한 KTAS 분류를 진행할 때 정보의 정리 및 분석, 패턴의 파악 등 비판적 사고를 적용할 필요가 있다[20]. 병원 응급구조사의 직무와 역할은 의사의 직접적인 통제하의 진료보조, 심폐소생술의 팀원, 환자감시, 중증도 분류, 이송 등으로 응급상황 위주의 업무를 수행하고 있다[29]. 이는 두 직군의 병원 내 업무 범위가 달라 직무 역할 차이가 반영되었을 것으로 생각된다. 중증도 분류 담당자로서 전문가적 자세를 유지하여 다양한 기초 지식 및 비판적 사고, 신속한 결단력과 우선순위를 정하는 능력이 중요하다고 생각한다. 본 연구에서 평가자 간 가장 많은 차이를 보였던 소아 환자에게서만 확인할 수 있는 특별한 증상들과 중증도 분류 시 성인과 다른 평가방법인 ‘소아 평가 삼각형(PAT)’에 대한 부분을 KTAS 제공자 코스 이수 시 여러 사례를 통한 집중적 교육 및 실습을 강조하여 평가자의 역량 강화를 위한 노력이 필요할 것으로 보인다.

소아 KTAS에서 주관적 판단에 따른 분류등급의 문제로 1차 고려 사항에서 체온 평가의 ‘아파 보임/건강해 보임’ 항목을 들 수 있다. 소아는 다양한 신체 크기, 발달단계의 차이, 의사소통의 어려움, 협조 부재, 성인과 다른 질병의 특징이 있어 의료진의 경험 및 지식에 의존한 중증도 분류라 볼 수 있다[4]. Noh [11]의 연구에서 조사한 결과 주관적 판단이 들어가는 내



용은 용어가 통일되어 있지 않아 명확하게 정의되어 있지 않은 것이 문제라는 점에 72.2%의 전문가가 동의하였다. 본 연구의 불일치 요인 중 소아에게서 가장 높은 비율을 차지한 항목으로 40명(50.7%)이었고, Yang [14]의 선행연구에서도 11명(17.0%)으로 불일치 요인 중 가장 많았다. 더 많은 연구를 통해 우리나라에 맞는 용어의 통일과 해당 평가기준에 대한 명확한 정의의 개발로 소아 KTAS의 보완이 필요하다.

간호사를 대상으로 환자에게 예상되는 처치의 종류를 예측하고, 가장 안전하고 편리하게 의료서비스를 제공받을 수 있도록 전문가적인 판단을 하여 중증도 분류 간호사에게 환자를 적절한 구역에 배정하는 운용 능력의 중요함을 강조하였다 [27]. 평가자 간의 신뢰도 수준을 'Almost perfect'로 향상시키기 위해서는 KTAS 제공자 교육과정 이수 후 임상 현장에서의 참관 및 참여하는 실습 과정을 추가하거나, 실무에서 일정의 Training 기간을 정하여 독립적으로 진행할 수 있도록 하는 프리셉터십 시스템이 도입되어야 할 것으로 보이며, 두 직군의 응급실 운용 능력을 파악하여 비교하는 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

현재 교육과정 우리나라의 KTAS 제공자 코스는 총 4.5시간으로 [15] 다른 나라에 비해 교육과정의 시간이 많이 부족함을 지적하며, 응급구조사의 능력 향상을 위해 교육과정의 통일성과 체계화, 이론과 실습 교육시간의 강화가 필요하다고 하였다 [30]. 따라서 평가자들의 중증도 분류 역량 강화를 위해 간호사와 응급구조사의 학부 교육과정과 실무 특성의 차이를 고려한 직군별 차별화된 교육과정으로의 개정과 KTAS 자격기준의 강화가 필요할 것으로 생각된다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 성인과 소아 환자를 대상으로 한국형 응급환자 분류 도구(KTAS)를 실제 현장에서 간호사-응급구조사 두 직군이 동시에 적용하여 신뢰도를 평가하고자 하였다. 연구결과, 성인과 소아 모두 'Substantial' 수준임을 보여 KTAS가 합리적인 응급의료체계의 적절한 신뢰도 수준을 보이는 유용한 분류 도구임을 확인하였다. 또한 Bujang과 Baharum [19]이 제시한 5등급 도구의 Weighted kappa 표본 수를 근거로 성인 및 소아 모두를 대상으로 간호사와 응급구조사의 신뢰도를 평가한 첫 연구로써 의의가 있다. 본 연구를 바탕으로 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 각 응급의료기관의 지역과 규모에 따른 KTAS 중증도 분류업무를 담당하는 직종(의사, 간호사, 1급 응급구조사) 간 신뢰도를 평가하는 반복 연구가 필요하다. 둘째, 선행연구의 대부분이 성인을 대상으로 진행되어 [1,8,12,13], 소

아를 대상으로 한 연구가 성인에 비해 부족한 상황으로 타 직종 간 소아 KTAS의 신뢰도 비교 분석을 위한 추가 연구가 필요하다. 셋째, KTAS 중증도 분류 평가자 간 신뢰도 수준을 'Almost perfect'로 향상시키기 위한 KTAS의 수정 및 개선, KTAS 자격기준의 강화 그리고 현재 하나로 통합된 KTAS 제공자 코스를 직군별 차별화된 교육과정으로 개정하는 것이 필요하다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

## 참고문헌

1. Choi HK, Choi MJ, Kim JW, Lee JY, Shin SH, Lee HJ. Reliability of the emergency severity index version 4 performed by trained triage nurse. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2012;5(2):61-71.
2. National Emergency Medical Center. 2017 statistics of emergency medical services [Internet]. Seoul: National Emergency Medical Center; c2018 [cited 2019 Sep 24]. Available from: [https://www.e-gen.or.kr/nemc/statistics\\_annual\\_report.do](https://www.e-gen.or.kr/nemc/statistics_annual_report.do).
3. Shin SD, Jo YH, Cheon SB, Jung SK, Kwak YH, Rhee JE, et al. Effect of emergency department overcrowding on the outcome of patient care: A pilot study. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*. 2004;15(1):1-7.
4. Lim TH, Park JB, Je SM. Pediatric Korean triage and acuity scale. *Pediatric Emergency Medicine Journal*. 2015;2(2):53-58. <https://doi.org/10.22470/pemj.2015.2.2.53>
5. Fernandes MB, 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. *Journal of Emergency Nursing*. 2005;31(1):39-50. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2004.11.002>
6. Ministry of Health and Welfare. Standardization study of emergency triage system [Internet]. Sejong: The Korean Society of Emergency Medicine; c2012 [cited 2019 Sep 24]. Available from: [http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=3&research\\_id=1351000-201300160&leftMenuLevel=160&cond\\_research\\_name=%EC%9D%91%EA%B8%89&cond\\_research\\_start\\_date=&cond\\_research\\_end\\_date=&pageUnit=10&cond\\_order=3](http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=3&research_id=1351000-201300160&leftMenuLevel=160&cond_research_name=%EC%9D%91%EA%B8%89&cond_research_start_date=&cond_research_end_date=&pageUnit=10&cond_order=3).
7. Ministry of Health and Welfare. Reliability and validity verification study of the Korean Triage and Acuity Scale(KTAS) [Internet]. Sejong: The Korean Society of Emergency Medicine; c2014 [cited 2019 Sep 24]. Available from: [http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research\\_id=1351000-201400241&leftMenuLevel=160&cond\\_research\\_name=](http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research_id=1351000-201400241&leftMenuLevel=160&cond_research_name=)

8. The National Law Information Center. Enforcement rule of the Emergency medical service act Article 18-3 [Internet]. Sejong: The National Law Information Center; c2016-2018 [cited 2019 Sep 24]. Available from: <http://www.law.go.kr/LSW//lsInfoP.do?lsiSeq=215303&hrClsCd=010202&urlMode=lsInfoP&efYd=20200228#0000>.
9. 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. *Emergency Medicine Journal*. 2016;33(8):533-537. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2015-204968>
10. Moon SH, Shim JL. Triage accuracy of pediatric patients using the Korean Triage and Acuity Scale in emergency departments. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2018;19(11):626-634. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.11.626>
11. Noh H. Development of an improved model of the Korean Triage and Acuity Scale for children [dissertation]. Chuncheon: Kangwon National University; 2017. p. 1-94.
12. Kim JY, Hong DY, Kim SY, Kim JW, Park SO, Lee KR, et al. Reliability of Korean Triage and Acuity Scale-based triage system as a severity index in emergency patients. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*. 2017;28(6):552-556.
13. Kim MH. Reliability and validity of the Korean Triage and Acuity Scale [master's thesis]. Suwon: Ajou University; 2017. p. 1-52.
14. Yang JE. Inter-rater reliability of the Korean Triage and Acuity Scale(KTAS) [master's thesis]. Incheon: Gachon University; 2018. p. 1-68.
15. Korean Triage and Acuity Scale(KTAS) Committee. KTAS Curriculum Introduction [Internet]. Seoul: The Korean Society of Emergency Medicine KTAS Committee; c2019 [cited 2019 Sep 24]. Available from: <http://www.ktas.org/education/info.php>.
16. Oh JH. How do you like to use KTAS?: User survey at the time of one year. In: Proceedings of the 2017 Korea Emergency Medicine Conference; 2017 Apr 20-21; Kimdaejeung Convention Center, Gwangju. Seoul: The Korean Society of Emergency Medicine; 2017. p. 100-106.
17. Park JB. KTAS is different. In: Proceedings of the 2018 Korea Emergency Medicine Conference; 2018 Apr 19-20; Hwabaek International Convention Center, Gyeongju. Seoul: The Korean Society of Emergency Medicine; 2018. p. 1-3.
18. Ministry of Health and Welfare, National Fire Agency. Development of Prehospital Korean Triage and Acuity Scale (Prehospital KTAS) [Internet]. Sejong: The Korean Society of Emergency Medicine; c2017 [cited 2019 Sep 24]. Available from: [http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?research\\_id=1351000-201700281](http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?research_id=1351000-201700281).
19. Bujang MA, Baharum N. Guidelines of the minimum sample size requirements for Kappa agreement test. *Epidemiology Biostatistics and Public Health*. 2017;14(2):e12267. <https://doi.org/10.2427/12267>
20. Korean Triage and Acuity Scale(KTAS) Committee. Korean Triage and Acuity Scale manual Version 1.0 [Internet]. Seoul: The Korean Society of Emergency Medicine KTAS Committee; c2014 [cited 2019 Sep 24]. Available from: [http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research\\_id=1351000-201400241&leftMenuLevel=160&cond\\_research\\_name=%EC%A4%91%EC%A6%9D%EB%8F%84+%EB%B6%84%EB%A5%98&cond\\_research\\_start\\_date=&cond\\_research\\_end\\_date=&pageUnit=10&cond\\_order=3](http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research_id=1351000-201400241&leftMenuLevel=160&cond_research_name=%EC%A4%91%EC%A6%9D%EB%8F%84+%EB%B6%84%EB%A5%98&cond_research_start_date=&cond_research_end_date=&pageUnit=10&cond_order=3).
21. Lee KH. How to developed and use the KTAS(Korean Triage and Acuity Scale). In: Proceedings of the 2013 Korea Emergency Medicine Conference; 2013 Apr 18-19; High1 Resort, Jeongseong-gun. Seoul: The Korean Society of Emergency Medicine; 2013. p. 417-424.
22. National Emergency Medical Center. 2018 National Emergency Department Information System(NEDIS) statistics annual report. Seoul: Ministry of Health and Welfare, National Emergency Medical Center; 2018 Dec. Report No.:11-B552657-000007-10.
23. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
24. Park CU, Kim HJ. Measurement of inter-rater reliability in systematic review. *Hanyang Medical Reviews*. 2015;35(1):44-49. <https://doi.org/10.7599/hmr.2015.35.1.44>
25. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*. 2012;22(3):276-282. <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>
26. Considine J, LeVasseur SA, Villanueva E. The Australasian Triage Scale: Examining emergency department nurses' performance using computer and paper scenarios. *Annals of Emergency Medicine*. 2004;44(5):516-523. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2004.04.007>
27. Moon SH, Park YH. Thinking strategies of triage nurses' decision making in the emergency department: Think aloud study. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2016;9(1):15-26.
28. Mackway-Jones K, Marsden J, Jill W. *Emergency triage: Manchester Triage Group*. 3rd ed. Oxford(UK): John Wiley & Sons; 2014.
29. Yun JG, Lee YH, Jeong JY. Emergency medical technician's works within hospital at partial areas. *The Korean Journal of Emergency Medical Services*. 2005;9(2):21-28.
30. Kim JH. A study on the scope of practice for emergency medical technician in the law regarding the emergency care [dissertation]. Yongin: Dankook University; 2019. p. 178-179.