

# 119구급대를 통해 응급실을 방문한 소아환자의 중증도분류 결과: 일개 권역응급의료센터 관찰 연구

이경재 · 박미현 · 서주현 · 정시영 · 이승준 · 차명일

명지병원 응급의학과

## Triage results of children who visited the emergency department via emergency medical service providers: an observational study in a regional emergency medical center

Kyeong Jae Lee, Mi Hyun Park, Joohyun Suh, Si Young Jung, Seung Joon Lee, Myeong-il Cha

*Department of Emergency Medicine, Myongji Hospital, Goyang, Korea*

**Purpose:** We aimed to investigate the triage results and the degree of agreement between prehospital and hospital stages of pediatric patients who visited the emergency department (ED) via emergency medical service providers (EMSP) in comparison with adult patients.

**Methods:** We retrospectively reviewed 8,152 pediatric patients who visited a regional emergency medical center ED via EMSP from January 2015 to December 2015. Pediatric patients were defined as younger than 15 years according to the Korean Triage and Acuity Scale (KTAS). Given the difference of the triage tools of the prehospital (EMSP) and hospital (KTAS) stages, we performed the re-triage into "critical" and "non-critical". Comparisons of characteristics between pediatric and adult patients were made using chi-square tests. The degree of agreement between the tools was analyzed using  $\kappa$  analysis.

**Results:** Of 8,152 patients, 654 (8.0%) were pediatric patients. Direct medical control was more frequently performed to adult patients ( $P < 0.001$ ). Critical patients were more common among adults (12.2% by KTAS, 24.8% by EMSP) than children (3.5% by KTAS, 14.1% by EMSP). The  $\kappa$  value of pediatric patients was lower than that of adult patients (0.09 [poor]; 95% confidence interval [CI], 0.01-0.18 vs. 0.38 [fair]; 95% CI, 0.35-0.40).

**Conclusion:** Pediatric patients transferred by EMSP showed lower severity and degree of agreements of the triage results between prehospital and hospital stages than adult patients. It is necessary to pay particular attention to pediatric triage in a pre-hospital setting.

**Key words:** Adult; Critical Illness; Emergency Medical Services; Pediatrics; Reproducibility of Results; Triage

Received: Apr 23, 2017      Revised: Jun 15, 2017

Accepted: Jun 26, 2017

### Corresponding author

**Myeong-il Cha** (ORCID 0000-0001-5624-4731)

Department of Emergency Medicine, Myongji Hospital, 55 Hwasu-ro

14beon-gil, Deokyang-gu, Goyang 10475, Korea

Tel: +82-31-810-7119      Fax: +82-31-810-7129

E-mail: cam2222@hanmail.net

## 서      론

2016년, 한국의 지역응급의료센터 이상 응급실에 한국형 응급환자 분류도구(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS)가 도입되어 병원 단계 중증도분류 체계의 통일이 시작됐고<sup>1)</sup>, KTAS 자체의 타당도와 신뢰도에 대한 연구가

활발히 진행되고 있다<sup>2-5)</sup>. 다른 중증도분류도구와 마찬가지로 소아와 성인을 구분하며, 소아 KTAS에 대한 연구도 진행되고 있다<sup>6)</sup>. 한국의 병원전 단계 응급의료체계는 주로 119구급대(119)가 수행하며, 119는 응급실 방문수단의 17.4%에 해당한다<sup>7)</sup>. 119에서는 환자를 소아와 성인 구분 없이 5단계로 분류한다<sup>8)</sup>.

그동안 병원전 단계 응급처치의 적절성과 중증도분류에 대한 연구가 이뤄져 왔다. 구급대원과 의료진 간 중증도분류 일치도를 분석한 연구 결과를 보면, 중증도분류도구의 다양성으로 인해 비교가 제한된다는 점을 고려해도, 그 일치도가 높지 않았다<sup>9-12)</sup>. 특히, 응급환자의 18.0%~30.2%가 소아환자임에도<sup>6,7,13)</sup>, 소아환자의 병원전 단계 중증도분류의 적절성이나 병원 단계 중증도분류와의 일치도에 대한 연구는 부족했다.

본 연구는 소아환자의 병원전 단계 중증도분류의 적절성을 병원 단계 중증도분류와의 일치도를 통해 알아보기 위해 시행했다. 또한, 119를 통해 응급실을 방문하는 소아환자의 일반적 특성과 중증도를 성인환자와 비교하고, 그 결과를 향후 응급의료정책 개발 또는 중증도분류교육에 활용하고자 했다.

## 대상과 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2015년 1월부터 12월까지 본원 권역응급의료

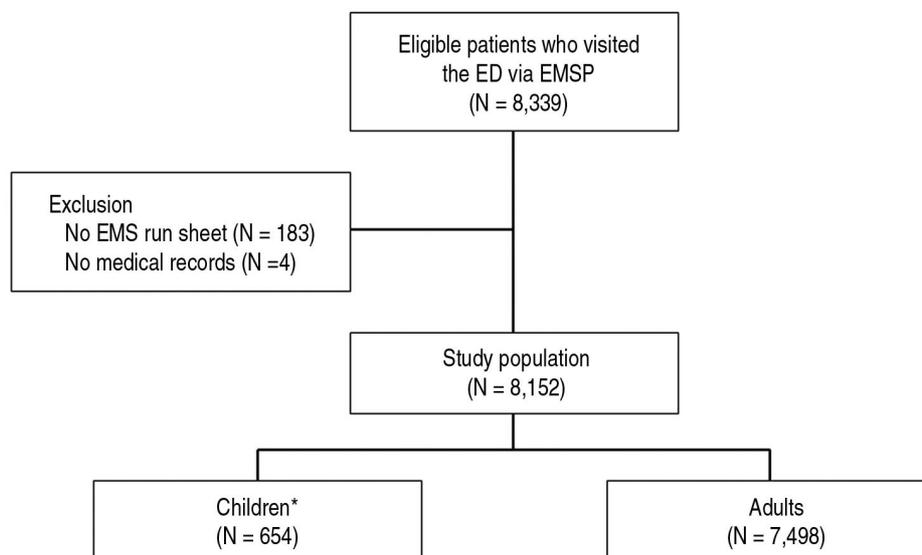
센터 응급실을 방문한 환자 중 119를 통해 방문한 환자를 대상으로 이뤄졌다. 연구기간 동안 본원 응급실을 방문한 환자는 총 51,746명이었고, 이 중 119를 통해 방문한 환자는 8,339명이었다. 이 중 구급활동일지 또는 의무기록 분석이 불가능한 환자를 제외한, 8,152명을 대상으로 연구를 진행했다(Fig. 1). 본 연구는 본원 기관생명연구윤리위원회의 승인을 받고 시행했다(IRB No. MJH-16-095).

### 2. 연구방법

병원전 단계 중증도분류도구로 국민안전처에서 사용 중인 중증도분류(119중증도분류)<sup>8)</sup>를, 병원 단계 중증도분류도구로 KTAS를 각각 사용했다<sup>1)</sup>. KTAS는 KTAS 교육을 이수한 응급의학과 전문의와 응급실 간호사 각 1명이 의무기록을 바탕으로 후향적으로 시행했다.

환자 정보는 병원에 보관된 구급활동일지와 의무기록에서 수집했다. 환자의 나이, 성별, 방문사유, 진료결과 등의 자료는 국가응급환자진료정보망으로 전송되는 본원의 전산화된 데이터에서 구했다. 나이는 KTAS에 준하여, 15세 미만을 소아로 정의했다(Fig. 1). 1급 응급구조사 또는 간호사 탑승 여부, 의료지도 시행 여부는 구급활동일지에서 조사했다.

병원전 및 병원 단계 중증도분류 결과 일치도 분석을 위해, 자체 기준으로 중증도를 재분류했다. KTAS의 1-2단계와 119중증도분류의 “사망(추정)” 및 “응급”을 “중증”으로, KTAS 3-5단계와 119중증도분류의 “준응급”, “잠재응급”, “대상의외”를 “경증”으로 각각 정의했다(Fig. 2). KTAS



**Fig. 1.** Flowchart for the selection of the study population. \* Defined as patients younger than 15 years. ED: emergency department, EMSP: emergency medical service providers, EMS: emergency medical service.

EMSP	Re-triage	KTAS
Death (estimated)	Critical	1
Emergent		2
Less emergent	Non-critical	3
Potentially emergent		4
Extra		5

**Fig. 2.** Scheme of re-triage of the prehospital and hospital triage results. Note that “death (estimated)” and “emergent” of EMSP and 1-2 stages of the KTAS were classified as “critical”. EMSP: emergency medical service providers, KTAS: Korean Triage and Acuity Scale.

에서 불안정한 활력징후, 심혈관계 또는 신경계의 주요 이상을 시사하는 주증상, 중증외상을 시사하는 고위험 사고 기전은 1-2단계로 분류한다<sup>1)</sup>. 119중증도분류에서는 불안정한 활력징후, 심폐소생술이 필요한 심장정지, 심혈관계 또는 신경계의 주요 이상을 시사하는 주증상, 중증외상은 “응급”으로 중증도분류하며<sup>8)</sup>, 이는 KTAS의 1-2 단계와 유사하다. 119중증도분류의 “사망(추정)”을 “응급”단계와 함께 중증으로 분류한 이유는, KTAS에서 도착 시 사망을 1단계로 분류하기 때문이다.

각 환자군의 일반적 특성과 진료결과는 실수와 백분율로 나타났다. 119중증도분류와 KTAS 결과 일치도 분석에는  $\kappa$  analysis를 사용했다. 소아와 성인 간 특성 비교에는 chi-square test를 이용하여,  $P < 0.05$ 를 통계적 유의성이 있는 것으로 정의했다. 통계적 분석에는 SPSS ver. 12.0K (SPSS Inc., Chicago, IL)를 사용했다.

## 결 과

연구기간 동안 본원 응급실에 총 51,746명이 방문했고, 이 중 소아환자는 17,322명(33.5%)이었다. 119를 통해 방문한 환자 8,339명 중 분석 대상은 총 8,152명으로, 이 중 소아환자는 654명(8.0%)이었다(Fig. 1). 119 이용 비율은 소아는 3.8%, 성인은 21.8%이었다.

## 1. 소아와 성인의 일반적 특성 비교

본 연구의 분석 대상인 8,152명을 소아와 성인으로 나누어, 일반적 특성을 비교했다. 소아가 성인보다 남자 비율이 높았다(62.7% vs. 53.9%,  $P < 0.001$ ). 방문사유로 질병이 가장 흔했고(55.0%), 소아와 성인의 차이는 없었다. 1급 응급구조사 또는 간호사 탑승 비율은 전체 96.2%였고, 역시 소아와 성인의 차이는 없었다. 의뢰지도 시행 비율은 전체의 7.7%였고, 성인에서 더욱 자주 이뤄졌다(1.4% vs. 8.2%,  $P < 0.001$ ) (Table 1).

소아와 성인환자의 병원전 및 병원 단계 중증도분류 결과는 Fig. 3에 나타나 있다. 소아와 성인 모두 KTAS 4단계가 가장 많았다. 소아의 경우에는 KTAS 3단계가 33.6%, 1단계가 1.8%, 2단계가 1.7%, 5단계가 0.3% 순이었다. 반면, 성인은 KTAS 3단계 19.8%, 2단계 8.0%, 1단계 4.2%, 5단계 0.1% 순이었다. 119중증도분류에서는 소아는 잠재응급이 47.5%로 가장 많았고 뒤이어 준응급 36.4%, 응급 14.1%, 대상외가 1.9%였는데 반해, 성인은 준응급 단계가 38.3%로 가장 많았고 잠재응급 35.5%, 응급이 24.6%로 뒤를 이었다.

진료결과를 살펴보면 소아와 성인 모두 증상이 호전되어 귀가한 환자가 가장 많았고(소아 78.7%, 성인 64.6%), 일반병실 입원 환자(소아 19.0%, 성인 22.8%)가 뒤를 이었다. 소아는 중환자실 입원 빈도가 현저하게 낮았고(소아 1.1%, 성인 9.9%), 사망 환자는 없었다(Fig. 4).

**Table 1.** Clinical characteristics of the study population

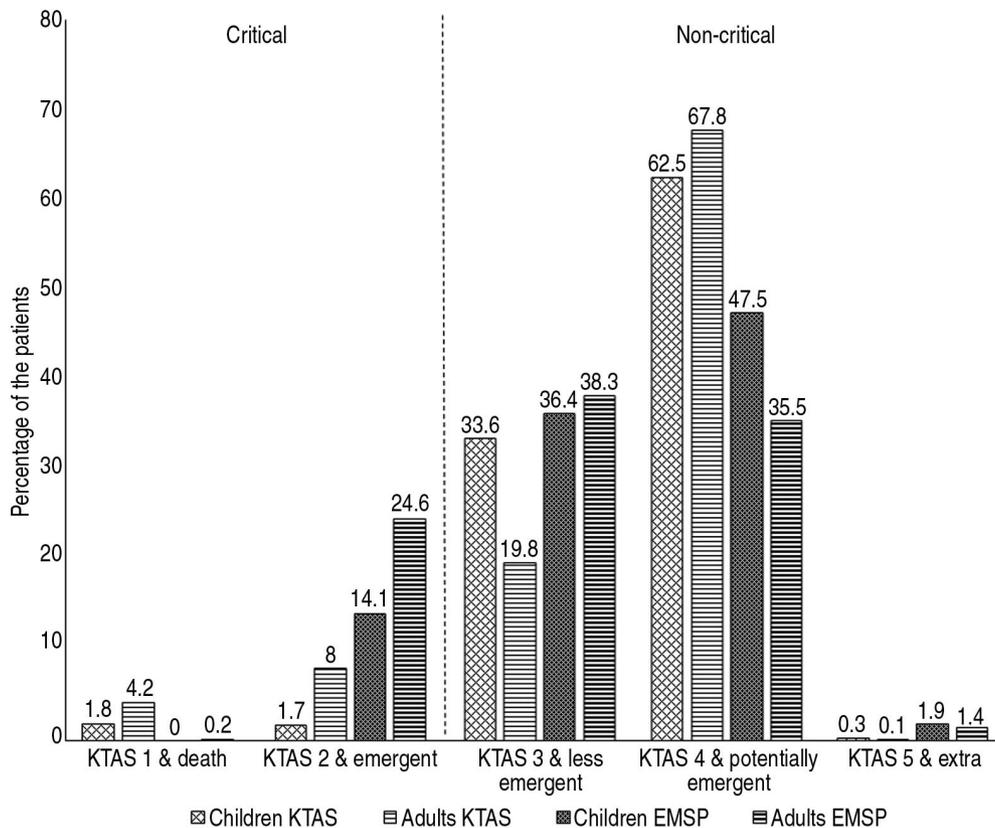
Characteristic	Total (N = 8,152)	Children* (N = 654)	Adults (N = 7,498)	P value
Male sex	4,452 (54.61)	410 (62.69)	4,042 (53.91)	< 0.001
Reasons for visit <sup>†</sup>				0.56
Disease	4,486 (55.03)	345 (52.75)	4,141 (55.23)	
Non-disease	3,660 (44.90)	309 (47.25)	3,351 (44.69)	
Unknown	4 (0.05)	0 (0)	4 (0.05)	
Others	2 (0.02)	0 (0)	2 (0.03)	
EMT1 or nurse on board				0.51
Yes	7,846 (96.25)	625 (95.57)	7,221 (96.31)	
No	300 (3.68)	28 (4.28)	272 (3.63)	
Unknown	6 (0.07)	1 (0.15)	5 (0.07)	
Direct medical control	625 (7.67)	9 (1.38)	616 (8.22)	< 0.001

Values are expressed as number (%).

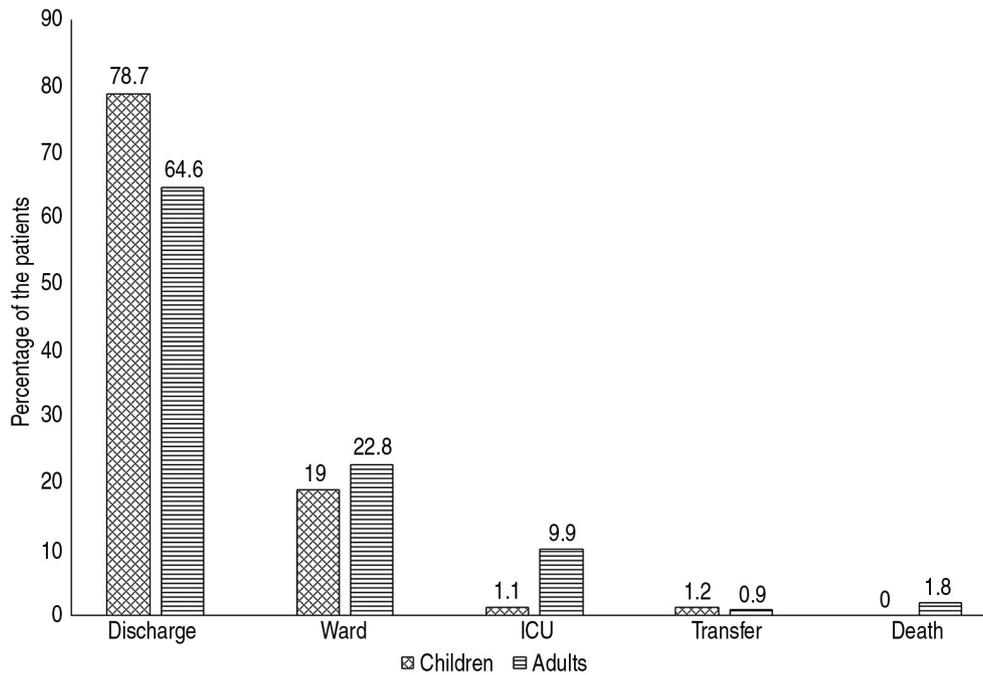
\* Defined as younger than 15 years.

<sup>†</sup> Total may not sum to 100% because of rounding.

EMT1: emergency medical technician level 1.



**Fig. 3.** Comparison of the distribution of the prehospital and hospital triage results between children and adults. Bars indicate the percentage of the patients for each triage tool (children KTAS, adults KTAS, children EMSP, and adults EMSP, in order of left to right). Note that “death (estimated)” and “emergent” of EMSP and 1-2 stages of the KTAS were classified as “critical”. KTAS: Korean Triage and Acuity Scale, EMSP: emergency medical service providers.



**Fig. 4.** Comparison of distribution of outcome between children and adults. Note that adults were more frequently admitted to the intensive care unit (ICU).

**Table 2.** Comparison of triage results between the prehospital and hospital stages in children\*

Children	KTAS critical (N = 22)	KTAS non-critical (N = 607)
EMSP critical	8 (36.4)	81 (13.3)
EMSP non-critical	14 (63.6)	526 (86.7)

Values are expressed as number (%).

\* Defined as younger than 15 years.

KTAS: Korean Triage and Acuity Scale, EMSP: emergency medical service providers.

**Table 3.** Comparison of triage results between the prehospital and hospital stages in adults

Adults	KTAS critical (N = 896)	KTAS non-critical (N = 6,398)
EMSP critical	646 (72.1)	1,161 (18.1)
EMSP non-critical	250 (27.9)	5,237 (81.9)

Values are expressed as number (%).

KTAS: Korean Triage and Acuity Scale, EMSP: emergency medical service providers.

## 2. 소아와 성인의 중증도분류 일치도

병원전 및 병원 단계 중증도분류의 일치도 분석을 위해 재분류를 시행했다(Fig. 2). 8,152명 중 119중증도분류 결과가 기재되지 않은 229명을 제외한 7,923명을 대상으로 분석을 시행했다. 중증 환자는 성인에서 더 흔했다(소아 3.5% [KTAS]-14.1% [119중증도분류] vs. 성인 12.2% [KTAS]-24.8% [119중증도분류]) (Fig. 3). 119중증도분류에서는 중증이나 KTAS에서는 경증인 환자(소아 13.3%, 성인 18.1%)가, 119중증도분류에서는 경증이나 KTAS에서는 중증인 환자(소아 63.6%, 성인 27.9%)보다 그 비율이 높았다(Table 2, 3). 소아환자에서 119중증도분류와 KTAS 간 일치도를 보는  $\kappa$  값은 0.09 (poor;

95% 신뢰구간, 0.01-0.18)이고, 성인환자의  $\kappa$  값은 0.38 (fair; 95% 신뢰구간, 0.35-0.40)이었다.

## 고 찰

소아환자는 전체 응급실 방문 환자에서 큰 비중을 차지한다. 한국의 전국 통계에 따르면, 응급실 방문 환자 중 19세 이하 환자가 전체의 30.2% (1세 미만, 3.5%; 1-9세, 18.6%; 10-19세, 8.1%)였다<sup>7)</sup>. 미국에서는 응급실 방문 환자 중 15세 미만 환자가 18.2%를 차지한다고 보고됐다<sup>14)</sup>. 본 연구에서는 미국 보고와 같은 소아 나이 기준을 사용했음에도, 소아환자 비율이 33.5%로 비교적 높았다.

소아환자의 119 이용 비율은 본 연구에서는 3.8%로 낮게 나타났다. 이는 본원 응급실을 방문한 소아환자의 중증도가 낮기 때문으로 해석할 수 있다. 119를 이용한 소아환자의 일반적 특성을 성인과 비교하면, 소아에서 남자 비율이 높았으나, 방문사유의 차이는 없었다. 따라서, 소아의 높은 경증외상 빈도가 본 연구에 미친 영향은 적었을 것으로 생각한다. 1급 응급구조사 또는 간호사의 구급차 탑승 비율은 소아와 성인의 차이를 보이지 않았으나, 의료지도 시행 비율은 소아에서 현저히 낮았다. 이 또한, 119를 통해 방문한 소아환자의 낮은 중증도에 기인한 것으로 생각한다. KTAS 1-2단계 비율은 성인은 12.3%, 소아는 3.5%였고, 119 중증도분류 결과에서도 응급 비율은 성인 24.6%, 소아 14.1%였다.

응급의료의 시작은 적절한 중증도분류이다. 소아환자는 중증도분류의 근거가 되는 활력징후를 포함한 임상적 변수를 얻기 어렵고<sup>13)</sup>, 평가자 간 일치도 또한 성인보다 낮으므로<sup>15)</sup>, 응급실에서 소아환자의 중증도분류는 어렵다. 병원전 단계에서도 유사한 어려움이 있을 수 있다. 병원전 단계 중증도분류의 적절성 평가를 위해 병원 단계 중증도분류와의 일치도를 분석했다. 병원전 단계에서는 출동한 구급대원이 중증도분류를 시행하므로, 평가자 간 분류 결과의 차이가 클 수 있다. 반면, 병원 단계에서는 이 차이를 최소화하기 위해, KTAS 교육을 이수한 의료인 2명이 분류하고 교차 검토를 시행했다. 병원전 및 병원 단계 중증도분류의 일치도는 소아환자에서 더 낮았다. 소아환자의 119 이용 비율이 훨씬 낮으므로, 구급대원이 의료인에 상응하는 소아 숙련도를 가지기는 어렵다. 또한, 소아와 성인의 중증도분류기준이 명확히 나누어진 KTAS와 달리, 동일 기준을 적용하는 119중증도분류 자체가 일치도를 더 낮추는 요인이 될 수 있다.

응급실을 방문한 모든 소아환자를 대상으로 시행된 이전 연구에서는 KTAS 1-3단계 비율이 성인보다 낮았으나<sup>6)</sup>, 본 연구에서는 소아환자의 KTAS 1-3단계 비율이 37.1%

로 성인의 32.0%보다 높았다(Fig. 3). 이는 소아환자의 119중증도분류 결과 중증 비율이 더 낮았으나(소아 14.1% vs. 성인 24.8%), KTAS 3단계의 비율이 성인보다 높았기 때문이다(소아 33.6% vs. 성인 19.8%). 이를 병원전 단계에서 소아환자를 경증으로 보는 경향이 있다고 해석할 수 있지만, 반대로 KTAS가 소아환자의 중증도를 과대분류할 수도 있다. 이 문제에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다. 또한, KTAS에서 소아환자의 나이를 3개월, 36개월을 기준으로 세분하고 있는데, 각 연령대의 특징에 대한 연구도 필요하다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본원 응급실을 방문한 환자를 대상으로 했기 때문에, 일반화에 어려움이 있다는 점이다. 둘째, KTAS를 의무기록을 근거로 후향적으로 시행했기 때문에, 기록 미비로 인한 과소 분류의 가능성이 있다는 점이다. 셋째, 병원전 단계와 병원 단계 중증도분류도구가 서로 달랐기 때문에, 각 도구의 특성이 중증도분류 결과와 일치도에 영향을 미쳤을 수 있다는 점이다.

요약하면, 119를 통해 본원 응급실을 방문한 소아환자의 중증도와 병원전 및 병원 단계 중증도분류 결과의 일치도는 성인보다 낮았다. 향후 KTAS의 병원전 단계 도입을 검토하거나 구급대원에게 중증도분류 교육을 시행할 때, 중증도분류의 일치도가 낮은 소아환자에 대한 각별한 주의가 필요하다.

## 이해관계

본 저자는 이 논문과 관련된 이해관계가 없음.

## 재정지원

본 저자는 이 논문과 관련된 재정지원을 받지 않았음.

## References

1. Lee KH, Cho SJ, Lee JE, Lim TH, Park IC, Lee JH, et al. Emergency patient severity classification system standardization research. Seoul (Korea): Ministry of Health and Welfare; 2012. Korean.
2. Lim TH, Lee KH, Park JB, Kim OH, Hwang SY, Jo SJ, et al. A study on the validity and reliability of the Korean Triage and Acuity Scale. Seoul (Korea): Ministry of Health and Welfare; 2015. Korean.
3. Kim JH, Kim JW, Kim SY, Hong DY, Park SO, Baek KJ, et al. Validation of the Korean Triage and Acuity Scale compare to triage by emergency severity index for emergency adult patient: preliminary study in a tertiary hospital emergency medical center. J Korean Soc Emerg Med 2016;27:436-41. Korean.
4. Lee HS, Kim MJ, Lee JH, Park IC. The accuracy of the KTAS according to the use of a pain scale. In: Proceedings of the Korean Society of Emergency Medicine 2016 Fall Annual Meeting; 2016 Oct 13-14; Incheon, Korea. Seoul

- (Korea): The Korean Society of Emergency Medicine; 2016. p. 470-3. Korean.
5. Kang KS, Kim OH, Kim KY, Cha YS, Cha KC, Lee KH, et al. Effectiveness of the Korean Triage and Acuity Scale (KTAS) in trauma patients. In: Proceedings of the Korean Society of Emergency Medicine 2016 Fall Annual Meeting; 2016 Oct 13-14; Incheon, Korea. Seoul (Korea): The Korean Society of Emergency Medicine; 2016. p. 343-4. Korean.
  6. Lim T, Park J, Je S. Pediatric Korean Triage and Acuity Scale. *Pediatr Emerg Med J* 2015;2:53-8. Korean.
  7. National Emergency Medical Center. 2014 National Emergency Medical Information Network Statistical Yearbook. Seoul (Korea): National Emergency Medical Center; 2015. p. 20. Korean.
  8. National Emergency Management Agency, Rescue and EMS Division. Writing tips for first aid record sheet etc. Seoul (Korea): National Emergency Management Agency; 2012. p. 11. Korean.
  9. Min SS, Kim JK, Lee G, Park CW, Yang HJ, Ryoo E, et al. Evaluation of pertinence in prehospital triage and management by paramedic's reports. *J Korean Soc Emerg Med* 2000;11:489-98. Korean.
  10. O SH, You KC, Park SH, Kang MS, Kim JH, Kang GH, et al. An analysis of prehospital care by 119 rescue services. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:99-106. Korean.
  11. Park JO, Shin SD, Hong KJ, No H, Hong WP. Evaluation of agreement between on-site triage results for patients with trauma by paramedics and hospital triage results for patients with trauma by doctors. In: Proceedings of the Korean Society of Emergency Medicine 2016 Fall Annual Meeting; 2016 Oct 13-14; Incheon, Korea. Seoul (Korea): The Korean Society of Emergency Medicine; 2016. p. 269-70. Korean.
  12. Sung S, Lee KH, Kim OH, Lee HY, Lee JH, Kang CY. Correlation between the 119 triage and the Korean Triage and Acuity Scale. In: Proceedings of the Korean Society of Emergency Medicine 2016 Fall Annual Meeting; 2016 Oct 13-14; Incheon, Korea. Seoul (Korea): The Korean Society of Emergency Medicine; 2016. p. 235. Korean.
  13. Thompson T, Stanford K, Dick R, Graham J. Triage assessment in pediatric emergency departments: a national survey. *Pediatr Emerg Care* 2010;26:544-8.
  14. Ambulatory and Hospital Care Statistics Branch. National hospital ambulatory medical care survey: 2011 emergency department summary tables [Internet]. Hyattsville (MD): National Center for Health Statistics: c2009 [cited 2017 Jun 25]. Available from: [http://www.cdc.gov/nchs/data/ahcd/nhamcs\\_emergency/2011\\_ed\\_web\\_tables.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/ahcd/nhamcs_emergency/2011_ed_web_tables.pdf).
  15. 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;7:299-305.