

## 한국형 중증도 분류도구를 이용한 구급차별 중증도 분석

박정제<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>포항대학교 응급구조과

## Analysis of the Korean Triage and Acuity Scale by type of ambulance

Joung-Je Park<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medical Service, Pohang University

### =Abstract =

**Purpose:** The purpose of this study is to investigate the characteristics and appropriateness of the Korean-type severity classification by ambulance based on the medical records of 43,561 emergency patients who were brought to the emergency medical center via ambulance between January 1, 2015 and December 31, 2017.

**Methods:** This study analyzed the classification characteristics of the Korean severity classification tool by applying them to emergency patients who visited the emergency medical center.

**Results:** As a result of the study first, among the categories of home hospitals according to the results of visits, "other," "low consciousness," and "dyspnea" in the order of 129 ambulances were statistically significantly higher. In the order of "low consciousness" and "trauma," the "trauma" category was 5.3% higher than that of 129 ambulances.

**Conclusion:** Among the classification items, "others," "low consciousness," and "dyspnea" were significantly higher in the group of patients who boarded 129 ambulances, and "others," "low consciousness," and "traumatic" were significantly higher in the 119 ambulances.

**Keywords:** Korean triage and acuity scale, Overcrowding, Ambulance, Emergency medical center

Received October 20, 2021    Revised December 14, 2021    Accepted December 28, 2021

\*Correspondence to Joung-Je Park

Department of Emergency Medical Service, Pohang University, 60, Sindeok-ro, Heunghae-eup, Buk gu, Pohang-si, Gyeongsangbuk-do, 37555, Republic of Korea

Tel: +82-54-245-1137    Fax: +82-54-252-1221    E-mail: [jjp@pohang.ac.kr](mailto:jjp@pohang.ac.kr)

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

응급의료에 대한 수요와 국민적 요구가 높아지면서 응급의료센터 내원이 증가하고 있다[1]. 응급의료센터는 응급환자가 어떤 응급조치를 받았는지에 따라 환자의 생명이 좌우되는 중요한 장소로, 제한된 의료 자원의 최적 분배를 통하여 환자의 문제를 중증도에 맞게 우선순위를 정하고 효율적으로 진료하는 것이 중요하다[2]. 이 때문에 신속하면서도 효율적인 응급의료체계를 구축하여 소생을 위한 처치를 제공하는 것이 매우 중요하다. 최근 사회적 이슈로 부각하고 있는 인구의 고령화와 증가하는 다양한 응급 손상으로 응급의료체계 내에서 중증도 분류의 역할은 더욱 중요하다. 그러나 응급실로 내원하는 환자들의 수와 중증도 증가, 주치의 방문 지연, 혹은 진료 결정 지연, 진료 이후의 입원실 부족[3] 등의 원인으로 국내 응급의료센터의 과밀화 문제가 여전히 해결되지 못하고 있다.

보건복지부가 조사한 '2018년 응급의료기관 평가'에 따르면 우리나라 전체 401개소 응급의료기관 중증상병환자 체류시간은 평균 6.8시간, 체류환자 지수 7.3%로 나타나 응급의료기관의 과밀화 해결방안이 시급한 것으로 나타났다[4]. 이로 인해 응급의료센터의 표준지침대로 중증도가 위급한 환자 순서대로 진료가 이루어져야 하나 적시 치료의 지체, 비응급환자의 내원, 가용병상 부족 등으로 응급의료의 질이 낮아지고 있는 실정이다. 이를 해결하기 위하여 국내 응급의료체계에 적합한 표준화된 중증도 분류 도구개발의 필요성이 대두되었고[5] 2012년 CTAS(Canadian triage and acuity system)를 바탕으로 수정·보완한 한국형 중증도 분류 도

구(Korean triage and acuity scale, KTAS)를 개발하였고[6], 2016년 1월1일부터 전국 응급의료기관에서 사용하고 있다. 그러나 의료진과 구급대원의 중증도 분류체계가 상이함에 따라 응급환자를 병원에 수용하는 과정에서 치료가 지연되는 문제가 제기되어 왔다. 이에 연구자는 국내 응급의료센터에서 시행되고 있는 한국형 중증도 분류 도구의 효율적인 활용과 도구의 개선에 기여하고자 서울 일개 권역응급의료센터로 내원한 응급환자를 분석하여 구급차별 한국형 중증도 분류의 특성과 적절성을 알아보고자 하였다. 이를 통해 분류 방법의 개선, 중증도 분류 교육, 이송지침 마련의 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2015년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 S시에 소재한 대학병원 권역응급의료센터에 구급차로 내원한 응급환자 43,561명의 의무기록을 토대로 분석한 후향적 연구이다. 구급차별로 응급의료센터에 내원한 응급환자에게 KTAS를 적용하여 분류 특성을 분석한 연구로 분류자의 사정상 중증도 분류가 시행되지 않은 환자는 분석 대상에서 제외하였다. 환자를 식별할 수 있는 개인정보는 삭제하고 코드화 처리하여 개인정보보호 의무 준수 아래 연구를 진행하였다.

### 2. 분석방법

수집한 자료는 MS Excel for Windows를 사용하여 코딩한 후 SPSS version 20.0을 사용하여 통계 분석하였다. 대상자의 인구학적 특성과

임상적 특성과 치료 경과에 따른 구급차별 이송률은 chi-square 검정, chi-square 경향성 검정을 시행하였고, 임상적 특성과 치료 경과에 따른 구급차별 KTAS 점수 차이는 t-test 검정을 시행하였다. 구급차별 이용자의 특성이 이송률에 미치는 요인은 이분형 로지스틱 회귀 분석을 실시하였다.  $p$  값은 .05 미만인 경우를 유의하다고 판단하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 인구학적 특성은 다음과 같다. 대상자의 성별은 남자 22,082명(50.7%), 여자 21,479명(49.3%)이었으며, 연령별로는 119 구급차, 129 구급차 모두 '60세 이상 - 80세 미

만' 각각 47%, 48.7%로 가장 많았고, '40세 이상 - 60세 미만' 각각 24%, 22.2% 순이었으며, 연령이 증가할수록 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ ) (Table 1).

#### 2. 주호소와 내원 결과에 따른 구급차별 분석

주호소와 내원 결과에 따른 구급차별 분석은 (Table 2)와 같다. 주호소의 분류 항목 중 '기타', '의식저하', '호흡곤란' 순으로 129구급차에 탑승한 환자군에서 통계적으로 유의하게 높았다( $p < .001$ ). 119구급차는 '기타', '의식저하', '외상' 순으로 나타나 '외상' 항목은 129구급차보다 5.3% 높게 나타났다. 전반적으로 가슴통증, 의식저하, 외상, 심정지 항목에서는 119구급차 탑승률이 통계적으로 유의하게 높았다( $p < .001$ ). 내원 후 결과 항목은 119구급차가 '성인응급실', '퇴원' 순으로 높게 나타났고, 129구급차는

Table 1. Demographic characteristics by ambulance

Characteristics	Total N=43561 (%)	119 Ambulance N=32481 (%)	129 Ambulance N=11080 (%)	Crude OR* (95% CI)	<i>p</i> -value
Gender					
Male	22,082 (50.7)	16,142 (49.7)	5,940 (53.6)	1	
Female	21,479 (49.3)	16,339 (50.3)	5,140 (46.4)	0.86 (0.82-0.89)	<.001
Age (in years)					
0-19	540 (1.2)	413 (1.3)	91 (0.8)	1	
20-39	5,319 (11.8)	4,127 (12.7)	1,012 (9.1)	1.11 (0.88-1.41)	.377
40-59	10,267 (23.6)	7,807 (24.0)	2,460 (22.2)	1.43 (1.14-1.80)	.002
60-79	20,673 (47.5)	15,272 (47.0)	5,401 (48.7)	1.61 (1.28-2.02)	<.001
80<	6,978 (16.0)	4,862 (15.0)	2,116 (19.1)	1.98 (1.57-2.49)	<.001

Table 2. Transfer rate by ambulance according to clinical characteristics and treatment progress

Characteristics	Response	Total N=43561 (%)	119 Ambulance N=32481 (%)	129 Ambulance N=11080 (%)	Crude OR* (95% CI)	p-value
Chief complaint						
Chest pain	yes	2322 (5.3)	1847 (5.7)	475 (4.3)	1.35 (1.21-1.49)	<.001
* ALT	yes	9356 (21.5)	7456 (23.0)	1900 (17.1)	1.44 (1.36-1.52)	<.001
Trauma	yes	4631 (10.6)	3885 (12.0)	746 (6.7)	1.88 (1.74-2.04)	<.001
Dyspnea	yes	4236 (9.7)	2758 (8.5)	1478 (13.3)	0.60 (0.56-0.65)	<.001
Arrest	yes	288 (0.7)	243 (0.7)	45 (0.4)	1.85 (1.34-2.54)	<.001
Evaluation	yes	115 (0.3)	34 (0.1)	81 (0.7)	0.14 (0.10-0.21)	<.001
Other	yes	22613 (51.9)	16258 (50.1)	6355 (57.4)	0.75 (0.71-0.78)	<.001
Result after visit						
Inpatient general ward	yes	1979 (4.5)	1481 (4.6)	498 (4.5)	1.02 (0.92-1.13)	.777
Intensive care unit hospitalization	yes	665 (1.5)	397 (1.2)	268 (2.4)	0.50 (0.43-0.58)	<.001
Transfer	yes	356 (0.8)	229 (0.7)	127 (1.1)	0.61 (0.49-0.76)	<.001
Discharge	yes	4208 (9.7)	3961 (12.2)	247 (2.2)	6.09 (5.35-6.94)	<.001
Death	yes	42 (0.1)	30 (0.1)	12 (0.1)	0.85 (0.44-1.67)	.641
Death on arrival	yes	34 (0.1)	4 (0.0)	30 (0.3)	0.05 (0.02-0.13)	.045
† AER	yes	36079 (82.8)	26192 (80.6)	9887 (89.2)	0.50 (0.47-0.54)	<.001
AMA dis	yes	198 (0.5)	187 (0.6)	11 (0.1)	5.83 (3.17-10.71)	<.001

\*ALT: Altered mentality

†AER: Adult emergency room

‘성인응급실’, ‘입원’ 순으로 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $p<.001$ ).

### 3. 임상적 특성과 치료 경과에 따른 구급차별 KTAS 분석

임상적 특성과 치료 경과에 따른 구급차별

KTAS 분석은 <Table 3>과 같다. 주호소에 따른 구급차별 KTAS 점수는 119구급차 ( $2.91 \pm 0.70$ )가 129구급차( $2.68 \pm 0.78$ )보다 통계적으로 점수가 유의하게 높았다( $t=27.63$ ,  $p<.001$ ). 주호소에 따른 구급차별 KTAS 점수는 119구급차가 ‘가슴통증’( $t=8.94$ ,  $p<.001$ ), ‘의식저하’( $t=17.93$ ,  $p<.001$ ), ‘외상’( $t=6.89$ ,  $p<.001$ ), ‘호흡곤란’( $t=5.73$ ,  $p<.001$ ), ‘기타’( $t=20.91$ ,  $p<.001$ )에 따라 통계적으로 KTAS 점수가 유의하게 높게 나타났다. 내원

후 결과에 따른 구급차별 KTAS 점수는 119구급차가 ‘성인응급실’( $t=25.16$ ,  $p<.001$ ), ‘퇴원’( $t=5.18$ ,  $p<.001$ ), ‘입원’( $t=3.56$ ,  $p<.001$ )순으로 통계적으로 점수가 유의하게 높았다. 129구급차에서는 ‘사망’( $t=-3.04$ ,  $p=.011$ )이 통계적으로 점수가 유의하게 높았다.

#### 4. 구급차별 이용자의 특성이 이송률에 미치는 요인

병원내원 수단에 따른 이송률이 미치는 요인

Table 3. KTAS score by ambulance according to clinical characteristics and treatment progress

Variables	KTAS triage score		t-value	p-value
	119 Ambulance (Mean±SD)	129 Ambulance (Mean±SD)		
KTAS score	2.91±0.70	2.68±0.78	27.63	<.001
Chief complaint				
Chest pain	2.63±0.64	2.33±0.63	8.94	<.001
*ALT	2.74±0.64	2.42±0.70	17.93	<.001
Trauma	3.23±0.71	3.03±0.71	6.89	<.001
Dyspnea	2.54±0.77	2.40±0.74	5.73	<.001
Arrest	1.04±0.34	1.56±1.37	-2.50	.016
Evaluation	3.24±0.61	0.28±0.75	2.98	.003
Other	3.04±0.62	2.82±0.76	20.91	<.001
Result after visit				
Inpatient general ward	2.71±0.59	2.60±0.59	3.56	<.001
Intensive care unit hospitalization	2.04±0.86	1.82±0.77	3.45	.001
Transfer	2.67±0.76	2.49±0.72	2.24	.026
Discharge	3.00±0.47	2.79±0.64	5.18	<.001
Death	1.13±0.51	2.75±1.82	-3.04	.011
Dead on arrival	3.75±1.89	4.43±1.38	-0.89	.378
†AER	2.93±0.72	2.71±0.76	25.16	<.001
Discharged	2.90±0.58	2.45±0.52	2.47	.014

\*ALT: Altered mentality

†AER: Adult emergency room

은 <Table 4>와 같다. 연구 대상자들의 119구급차와 129구급차에서 성별과 연령, 주소, 내원

후 결과 특성 중 유의한 차이를 보였던 변수를 이용하여 다변량 분석하였다. 그 중 여성이 남

Table 4. Factors influencing the characteristics of ambulance users on the transfer rate

Characteristics	Crude OR** (95% CI)	p-value	Adjusted OR** (95% CI)	p-value
gender				
Female	0.86 (0.82-0.89)	<.001	0.91 (0.87-0.95)	<.001
Age (in years)				
20-39	1.11 (0.88-1.41)	.377	1.06 (0.83-1.36)	.622
40-59	1.43 (1.14-1.80)	.002	1.25 (0.99-1.59)	.066
60-79	1.61 (1.28-2.02)	<.001	1.30 (1.03-1.65)	.028
80<	1.98 (1.57-2.49)	<.001	1.56 (1.23-1.98)	<.001
Chief complaint				
Chest pain	1.35 (1.21-1.49)	<.001	1.93 (1.73-2.14)	<.001
ALT	1.44 (1.36-1.52)	<.001	1.74 (1.64-1.85)	<.001
Trauma	1.88 (1.74-2.04)	<.001	1.77 (1.62-1.92)	<.001
Arrest	1.85 (1.34-2.54)	<.001	5.81 (4.17-8.11)	<.001
Evaluation	0.14 (0.10-0.21)	<.001	0.12 (0.08-0.18)	<.001
Result after visit				
Intensive care unit hospitalization	0.50 (0.43-0.58)	<.001	0.62 (0.52-0.76)	<.001
Transfer	0.61 (0.49-0.76)	<.001	0.63 (0.49-0.80)	<.001
Discharge	6.09 (5.35-6.94)	<.001	4.29 (3.64-5.06)	<.001
Death on arrival	0.05 (0.02-0.13)	.045	0.02 (0.01-0.05)	<.001
AER	0.50 (0.47-0.54)	<.001	0.78 (0.70-0.87)	<.001
AMA dis	5.83 (3.17-10.71)	<.001	5.32 (2.83-10.01)	<.001
KTAS score <sup>†</sup>	-	-	0.64 (0.62-0.66)	<.001

\*The significance level for entering the multivariate logistic regression model was set as <0.05 p-value < .05 was considered statistically significant.

\*\*OR=odds ratio; CI=Confidence interval

†continuous value

성보다 수정승산비 0.91배 더 129구급차 탑승이 적었다(OR 0.91; 95% CI, 0.87-0.95). 연령별로는 60대 - 70대, 80대 이상이 20대 미만보다 각각 수정승산비 1.30배, 1.56배 더 129구급차 탑승이 많았다(OR 1.30; 95% CI, 1.03-1.65), (OR 1.56; CI, 1.23-1.98). 주호소 평가가 있을 경우, 그렇지 않은 경우에 비해 수정승산비 0.12배 더 129구급차 탑승이 적었다(OR, 0.12; 95% CI, 0.08-0.18). 이 외 다른 변수는 가슴통증, 의식저하, 외상, 심정지가 통계적으로 유의하게 129구급차 탑승이 높았다. 내원한 환자에서 내원 후 결과에 영향을 미치는 요인은 129구급차에서 수정승산비 퇴원(OR, 4.29; 95% CI, 3.64-5.06), 자의퇴원(OR, 5.32; 95% CI, 2.83-10.01) 높았고, 이 외 중환자실 입원, 전원, 병원 도착전 사망, 성인응급실의 수정승산비는 129구급차에서 유의하게 낮았다.

#### IV. 고 찰

우리나라는 2010년 대구 장중첩 소아 사망 사건, 2015년 메르스 사태, 2016년 소아 외상환자 사망 사건[7] 등을 통해 부실한 응급의료체계의 문제점이 지속하여 제기되어 왔으며 최근 코로나 사태에 따른 응급의료센터 의료 자원 부족으로 국내 응급의료체계에 변화의 요구가 절실한 상황이다. 응급의료센터에서의 중증도 분류는 제한된 시간에 환자를 평가하여 손상의 정도를 파악하고 한정된 의료 자원을 효과적으로 배분하여 응급처치를 신속히 제공하기 위함이다. 응급의료센터의 과밀화가 지속되면서 응급환자 분류의 중요성은 더욱 강조되고 있으나 제한된 시간 안에 응급환자를 완벽하게 분류하는 일이 쉽지 않은 현실이다. 또한 최근 응급의료센터의 과밀화를 해결하기 위해 디자인 개선,

경증환자에 대한 별도의 진료 구역 운영 등의 병원 내 시스템 개선을 통한 노력이 시도되고 있지만, 이는 과밀화의 근본적인 해결책이 될 수 없다[8]. 이를 개선하기 위해 구급차를 통해 내원하는 응급환자를 신속히 중증도 분류를 시행하여 적정의 치료가 이루어지도록 해야 함과 동시에 응급실의 과밀화 현상을 줄여 응급의료체계의 선진화 도약에 힘써야 할 것이다[9].

본 연구에서 주호소와 내원 결과에 따른 구급차별 분석을 살펴보면 119구급차가 129구급차보다 외상환자의 이송률이 5.3%로 높게 나타났다. 이는 119구급차의 출동 특성상 현장에서 발생하는 외상환자를 이송하는 사례가 많다. 129구급차는 의식저하와 호흡곤란 환자이송이 유의하게 높아 환자의 중증도는 119구급차의 이송 환자와 유사하였고, 129구급차의 출동 목적이 병원 간 이송이라는 점을 고려하면 출동 전·후에 면밀한 중증도 분류 시행과 숙련된 응급의료종사자의 동승이 필요해 보인다. 주호소에 따른 구급차별 KTAS 점수는 119구급차가 129구급차보다 통계적으로 점수가 유의하게 높게 나타났다. 이는 병원 간 이송을 담당하는 129구급차보다 중증도가 높고 복합적 손상이 많은 응급환자를 이송·처치하는 119구급차의 특성이 반영된 결과로 보여진다.

Choi[10]의 연구에서도 119구급대가 시행한 KTAS 분류법 결과 응급(1~3) 95%, 비응급(4~5)은 5%로 나타나 본 연구의 결과와 유사하게 나타났다. Chai[11]의 연구에서도 병원 전 단계에서 119구급대가 시행한 KTAS 분류법 결과 응급이 23%, 비응급이 35.4%로 본 연구 결과와 유사하게 나타났다. 내원 후 치료 결과에 따른 KTAS 분류법 결과는 119구급차보다 129구급차에서 '사망'(t=-3.04, p=.011)이 통계적으로 점수가 유의하게 높게 나타났는데, 129구급차로 이송하는 환자의 특성상 기저질환

의 악화에 따른 타 의료기관 전원이 많고 119 구급차보다 장거리 이송도 많아 환자의 생체징후 불안정이 사망에 영향을 미친 것으로 판단된다. Park[12]의 연구에서도 구급차별 ESI(Emergency severity index)분석 결과 중치료 경과에 따른 '사망'은 119구급대 점수가 1.14점으로 129구급대보다 점수가 유의하게 낮게 나타나 치료 경과에 따른 사망은 미국에서 개발한 ESI(Emergency severity index) 분류와 KTAS(Korean triage and acuity scale)분류 결과가 동일하게 나타나 본 연구 결과와 일치하였다.

한편, 119구급대원과 129구급대원의 중증도 분류 시행에 주관적 지식의 정도는 차이가 있어 표준화된 중증도 분류법이 지속가능하기 위해선 평가자로 하여금 과대평가와 과소평가에 주의가 필요하다. Huh[13]의 연구에서는 직종별 최초 중증도와 최종 중증도 분류의 일치율, 과대, 과소평가를 살펴본 결과 과대분류는 타 직종에 비해 일반의가 0.6%로 가장 낮았고, 인턴이 16% 높았으며, 과소 분류는 전문의와 응급구조사가 0.4% 가장 낮았다. 이처럼 직종별 숙련도에 따라 중증도 분류 결과가 달라지고 향후 분류자의 역량 강화를 위한 제도적 보완이 필요하다. Yoon과 Lee[14]의 연구에서도 응급실을 내원한 환자에게 한국형 중증도 분류 도구를 활용한 결과 비응급에서 응급으로 재분류되는 과소분류가 45.6%로 가장 많은 것으로 나타났다. 더구나 과대평가는 응급의료센터의 과밀화 현상을 가중시키고 치료 시기가 지연될 수 있어 중증도 분류의 체계적인 교육과 연구가 필요하다.

## V. 결 론

본 연구는 서울시에 소재한 대학병원 응급의료센터에 구급차를 통해 내원한 응급환자에게 한국형 중증도 분류 도구를 적용한 구급차별 중증도 점수 차이를 분석한 연구이다. 이를 살펴보기 위해 환자의 인구학적 특성, 주호소와 내원 결과에 따른 구급차별 분석, 임상적 특성과 치료·임상적 특성과 치료 경과에 따른 구급차별 KTAS 분석, 경과에 따른 구급차별 이송률을 분석하여 구급차별 한국형 중증도 분류의 특성과 적절성을 알아보고 구급차별로 시행한 한국형 중증도 분류의 일치도에 관한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 본 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 내원 결과에 따른 주호소의 분류 항목 중 '기타', '의식저하', '호흡곤란' 순으로 129구급차에 탑승한 환자군에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났고 119구급차는 '기타', '의식저하', '외상' 순으로 나타나 '외상' 항목은 129구급차보다 5.3% 높게 나타났다. 전반적으로 가슴 통증, 의식 저하, 외상, 심정지 항목에서는 119구급차 탑승률이 통계적으로 유의하게 높게 나타났다.

둘째, 임상적 특성과 치료 경과에 따른 구급차별 KTAS 점수는 119구급차가 129구급차보다 통계적으로 점수가 유의하게 높았다. 내원 후 결과에 따른 구급차별 KTAS 점수는 119구급차가 '성인응급실', '퇴원', '입원' 순으로 통계적으로 점수가 유의하게 높았으며 129구급차에서는 '사망'이 통계적으로 점수가 유의하게 높게 나타났다.

셋째, 내원한 환자에서 내원 후 결과에 영향



을 미치는 요인은 129구급차에서 수정승산비 퇴원(OR, 4.29; 95% CI, 3.64-5.06), 자의퇴원(OR, 5.32; 95% CI, 2.83-10.01) 높았고, 이 외 중환자실 입원, 전원, 병원 도착전 사망, 성인응급실의 수정승산비는 129구급차에서 유의하게 낮았다.

본 연구는 구급차를 이용하여 응급의료센터에 도착한 응급환자의 최종 중증도 분류 결과를 반영한 연구로 처치 과정에서 환자 상태의 변화는 배제되었다는 점에서 제한이 있다. 구급차별 중증도 분류의 특성에 관한 연구가 미진하여 구급차별로 중증도 분류 결과가 향후 연구의 기초자료를 제공한다는 측면에서 중요한 의미가 있다. 이 연구 결과에 따라 중증도 분류 결과와 환자의 예후를 비교 분석하여 응급의료 정책 마련에 초석이 되길 바란다. 또한 본 연구는 서울시에 소재한 대학병원 응급의료센터를 대상으로 하였다. 후속 연구에서는 전국 응급의료센터 구급차를 대상으로 한 연구가 진행되기를 바란다.

## ORCID ID

Joung-Je Park: 논문연구, 자료수집, 논문작성, 논문수정

0000-0001-5867-6992

## References

1. Do BS, Park HJ, Wang SJ, Heo T, Chung SP. Prehospital emergency medical services system. Seoul: National Emergency Medical Center; 2007. 20-23.
2. Sim SB, Choi JH, Kim BS, Oh JS, Kim SH, Park YS et al. Healthcare process patterns with triage in the emergency department. J Korean Operations Research and Management Science Society 2012;37(4):111-24. <https://doi.org/10.7737/JKORMS.2012.37.4.111>
3. Kim BW, Yoon YI. Developing the data analysis-based emergency room congestion predictive model for the resolution of overcrowded emergency room. The Korean Data & Information Science Society 2018;29(5):1201-14. <https://doi.org/10.7465/jkdi.2018.29.5.1201>
4. Ministry of Health and Welfare. Emergency medical service statistical yearbook. 2018.
5. Ministry of Health and Welfare. National Emergency Medical center. 2018
6. Lee KH. How to developed and use the KTAS. 2013 Proceedings of the Korean Society of Emergency Medicine 2013;2:417-24.
7. Lee WS, Lee SH, Jang TC, Kim GM, Seo YW, Ko SH. Appropriateness of triage by emergency medical technician using the Korean Triage and Acuity Scale. J Korean Soc Emerg Med 2020;31(3):323-9.
8. Park JB, Lim TH. Understand of Korean Triage and Acuity Scale. J Korean Soc Emerg Med 2017;28:547-51.
9. Lee BS. clinical evaluation of two triage tools. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University 2002, Seoul, Korea.
10. Choi HJ. Analysis of triage results of patients admitted with 119. Unpublished doctoral dissertation, Soonchunhyang University 2020, Asan, Korea.
11. Cha MI. A comparison study of triage results between prehospital and hospital settings. Unpublished master's thesis, Gachon University 2017, Incheon, Korea.

12. Park JJ, Kim DS, Han SM, Wang SW. Analysis of severity of emergency patients using Korean triage system by type of ambulances used. *J of Wellness* 2020;15:535-43.  
<https://doi.org/10.21097/ksw.2020.05.15.2.535>
13. Huh YJ, Oh MI, Kim SH, Han SH, Pak YS. Comparison of KTAS results by triage classifier. *J of Convergence for Information Technology* 2020;10(4):98-103.  
<https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.04.098>
14. Yoon KR, Lee EH. Analysis of reclassification type using Korean triage and acuity scale (KTAS) of emergency patients. *J of the Korean Data Analysis Society* 2019;21(1):451-62.  
<https://doi.org/10.37727/jkdas.2019.21.1.451>