

## 중증도 분류자 직종에 따른 중증도 분류 결과의 차이 비교

허영진<sup>1</sup>, 오미라<sup>2</sup>, 김세형<sup>3</sup>, 한소현<sup>2</sup>, 박윤숙<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>국립중앙의료원 중앙응급의료센터 주임연구원, <sup>2</sup>국립중앙의료원 중앙응급의료센터 선임연구원, <sup>3</sup>국립중앙의료원 중앙응급의료센터 연구원

### Comparison of KTAS(Korean Triage and Acuity Scale) results by Triage Classifier

Young-Jin Huh<sup>1</sup>, Mi-Ra Oh<sup>2</sup>, Se-Hyung Kim<sup>3</sup>, So-Hyun Han<sup>2</sup>, Yun-Suk Pak<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Junior Researcher, National Emergency Medical Center, National Medical Center

<sup>2</sup>Senior Researcher, National Emergency Medical Center, National Medical Center

<sup>3</sup>Researcher, National Emergency Medical Center, National Medical Center

**요약** 본 연구에서는 KTAS(Korean Triage and Acuity Scale) 결과가 분류를 시행한 주체의 직종에 따른 차이가 있는지를 알아보고자 한다. 2016년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지의 응급의료기관으로 내원한 환자 자료 중, 국가응급진료정보망으로 전송된 자료 총 10,960,359건을 분석하였다. 분류자 직종은 전문의, 전공의, 인턴, 일반의, 간호사, 응급구조사였다. 최초 중증도 분류와 최종 중증도 분류 결과의 일치율은 일반의가 98.9%로 가장 높았고, 인턴이 80.2%로 가장 낮았다. 과대 분류에서는 일반의가 0.6%로 가장 낮았고, 인턴은 16.0%로 가장 높았다. 또한 과소 분류는 전문의와 응급구조사가 0.4%로 가장 낮았고, 인턴이 3.8%로 가장 높았다. 중증도 분류 결과는 직종별 유의미한 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 중증도 분류는 환자의 예후에 영향을 미치는 요인 중 하나로 직종별, 숙련도에 따라 그 결과가 달라져서는 안 된다. 때문에 정확한 중증도 분류를 위한 분류자의 역량 강화가 필요하다.

**주제어** : 한국형 중증도 분류 도구, 국가응급진료정보망, 중증도 분류자, 과대 분류, 과소 분류

**Abstract** The purpose of this study was to determine whether the results of KTAS(Korean Triage and Acuity Scale) triage classifier differ according to the occupations. We analyzed a total of 10,960,359 cases of data sent to the NEDIS from January 1st, 2016 to December 31st, 2017. The triage classifier were MD(Medical Doctor), R(Resident), INT(Intern), GP(General Practitioner), RN(Registered Nurses) and EMT(Emergency Medical Technician). The consistency between the initial triage and final triage results was the highest GP(98.9%) and the lowest INT(80.2%). The results of over-triage classification was the lowest by GP(0.6%) and the highest for INT(16.0%). Also, the results of under-triage classification was the lowest by MD, EMT(0.4%) and the highest for INT(3.8%). The results of KTAS triage classifier significantly differ from according to the occupations( $p < 0.001$ ). Triage classification should not differ from according to occupations and skill. It is necessary to strengthen the classifier's capacity for accurate triage classifications.

**Key Words** : Korean Triage and Acuity Scale(KTAS), National Emergency Department Information System(NEDIS), Triage Classifier, Over-triage, Under-triage

\*Corresponding Author : Yun-Suk Pak(yunsuk.pak@nmc.or.kr)

### 1. 서론

응급실 이용자 수는 2007년에는 8,385,899명에서 2017년에는 10,445,829명으로 지난 10년간 인구 증가 속도 보다 빠르게 증가하고 있다[1,2]. 응급실은 응급환자가 최초로 도착하여 진료를 받는 곳이며, 환자에게 제공되는 응급 치료는 환자의 생명과 직결되기 때문에 환자 상태에 따라 환자 치료의 우선순위를 빠르게 파악하는 것이 중요하다[3, 4]. 따라서 중증도 분류 시행은 환자 치료의 우선순위 파악을 위해 필요하며, 이는 응급실 과밀화 해소에 도움이 될 수 있을 것이다.

중증도 분류의 목적은 모든 환자를 한 번에 치료할 수 있는 자원이 충분하지 않을 때, 가장 긴급한 치료를 필요로 하고, 효율성을 높일 수 있는 환자에게 우선순위를 부여하기 위함이다[5].

한국형 중증도 분류 도구(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS)는 캐나다 응급환자 분류 도구(Canadian Triage and Acuity Scale, CTAS)를 한국의 실정에 맞게 변형한 것으로 2012년에 개발되었으며, 2016년부터 전국의 지역응급의료센터급 이상의 응급의료기관에서 중증도 분류를 시행 후 그 결과를 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System, NEDIS)으로 전송하도록 하였다. 또한 2018년 12월부터는 전국의 모든 응급의료기관에서 중증도 분류를 시행하도록 하는 법률이 개정되어 현재 시행 중에 있으며, 이는 「응급의료에 관한 법률」 시행규칙 제18조의3에 따라 응급실 전담 의사, 간호사, 1급

응급구조사가 시행할 수 있다. 또한 중증도 분류를 시행하는 자들은 대한응급의학회에서 주관하는 중증도 분류 관련 교육을 이수하여야 한다. 응급환자의 중증도 분류는 의료자원의 적절한 분배를 위한 노력의 일환이며, 이를 위해 응급환자 도착과 동시에 빠른 시간 안에 환자의 상태를 파악할 수 있어야 한다. 따라서 중증도 분류 시행 주체는 다양한 지식과 경험이 필요하며, 환자의 중증도 분류 결과에 따라 사망에 이를 수 있기 때문에 전문 교육을 받은 의료인에 의해 실시되는 것이 바람직하다[6].

응급실을 내원한 환자들에게 적절한 중증도 분류를 시행함은 의료 자원의 효율성을 높일 수 있지만, 중증도 분류의 오류는 환자의 사망률을 증가시킬 수도 있다 [7, 8]. 그러므로 환자의 최초 상태에 따라 중증도를 정확하게 분류하는 것은 매우 중요하며, 분류의 정확도는 분류자의 역량에 따라 달라질 수도 있다. 따라서 본 연구에서는 중증도 분류를 시행한 분류자의 직종에 따라 중증도 분류 결과의 차이를 비교하고자 한다.

### 2. 연구방법

2016년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 지역 응급의료센터급 이상의 응급의료기관에서 NEDIS로 전송된 데이터 11,159,204건 중 '퇴실진단코드'가 미상이거나 '응급실 재실시간이 7일'을 초과한 경우를 제외하여 최종 연구 데이터 건수는 총 10,960,359건이었다.

Table 1. Cross table of intial and final KTAS(Korean Triage and Acuity Scale) levels

Initial KTAS levels	Final KTAS levels					Total
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	
Level 1	$O_{11}$	$O_{12}$	$O_{13}$	$O_{14}$	$O_{15}$	$O_{1.}$
Level 2	$O_{21}$	$O_{22}$	$O_{23}$	$O_{24}$	$O_{25}$	$O_{2.}$
Level 3	$O_{31}$	$O_{32}$	$O_{33}$	$O_{34}$	$O_{35}$	$O_{3.}$
Level 4	$O_{41}$	$O_{42}$	$O_{43}$	$O_{44}$	$O_{45}$	$O_{4.}$
Level 5	$O_{51}$	$O_{52}$	$O_{53}$	$O_{54}$	$O_{55}$	$O_{5.}$
Total	$O_{.1}$	$O_{.2}$	$O_{.3}$	$O_{.4}$	$O_{.5}$	$O_{..}$

- : The final and initial KTAS levels are classified as the same(consistency).
- : The final KTAS levels are classified as lower than the initial KTAS levels(over-triage).
- : The final KTAS levels are classified as higher than the initial KTAS levels(under-triage).

$$\begin{aligned} \text{consistency (\%)} &= \left( \frac{O_{11} + O_{22} + O_{33} + O_{44} + O_{55}}{O_{..}} \right) \times 100 \\ \text{non-consistency(over triage) (\%)} &= \left( \frac{O_{12} + O_{13} + O_{14} + O_{15} + O_{23} + O_{24} + O_{25} + O_{34} + O_{35} + O_{45}}{O_{..}} \right) \times 100 \\ \text{non-consistency(under triage) (\%)} &= \left( \frac{O_{21} + O_{31} + O_{32} + O_{41} + O_{42} + O_{43} + O_{51} + O_{52} + O_{53} + O_{54}}{O_{..}} \right) \times 100 \end{aligned} \quad \text{Eq (1)}$$

NEDIS로 전송되는 중증도 분류(KTAS)는 적절한 자격을 갖춘 분류자가 시행하게 된다. 적절 분류자는 일 정시간 중증도 분류 교육을 이수한 사람으로, 교육대상 은 최근 5년 이내 응급실 근무경력 12개월 이상인 의 사, 간호사, 1급 응급구조사가 해당된다.

응급실 내원 당시 환자의 상태에 따라 KTAS는 5단 계인 Level 1, Level 2, Level 3, Level 4, Level 5로 나누게 되며, Level 1~3은 응급환자, Level 4~5는 비 응급환자로 구분된다. 중증도 분류 항목은 최초 중증도 분류 항목과 변경된 중증도 분류 항목으로 나뉜다. 최 초 중증도 분류는 응급실 내원 당시의 중증도 분류에 대한 결과 값이며, 응급실 퇴실 전까지 중증도가 악화 되었을 경우 환자의 중증도를 재분류하게 되며, 환자의 중증도 등급이 가장 나쁜 단계의 값이 변경된 중증도 값이 된다.

본 연구에서는 NEDIS로 전송되는 중증도 분류 결과 중 퇴실 전 마지막으로 전송되는 중증도 분류 결과를 최종 중증도 분류로 정의하였다. 또한, 최초 중증도 분 류 결과와 변경된 중증도 분류 결과 등급이 같은 경우

‘일치’로, 최초 중증도 분류 결과와 변경된 중증도 분류 결과 다른 경우 ‘불일치’로 정의하였다.

Table 1은 본 연구에 쓰인 ‘일치’에 대한 정의를 나 타낸 표로, ‘불일치’ 중 최초 KTAS 등급이 최종 KTAS 등급보다 높게 분류된 경우 ‘과대 분류’, 최초 KTAS 등 급이 최종 KTAS 등급보다 낮게 분류된 경우 ‘과소 분 류’로 정의하였다.

일치율, 불일치율(과대 분류, 과소 분류)을 수식으로 정리하면 Equation 1과 같이 나타낼 수 있다.

자료에 대한 분석은 IBM SPSS Statistics 23(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였고, 카이제곱 (chi-square) 검정을 시행하여 유의확률 값이 0.05 미 만인 것을 통계적으로 유의한 것으로 해석하였다.

본 연구는 연구주관기관의 연구윤리위원회 심의를 통과하였으며, 환자의 연구 참여 동의서는 면제받았다 (H-1805-092-005).

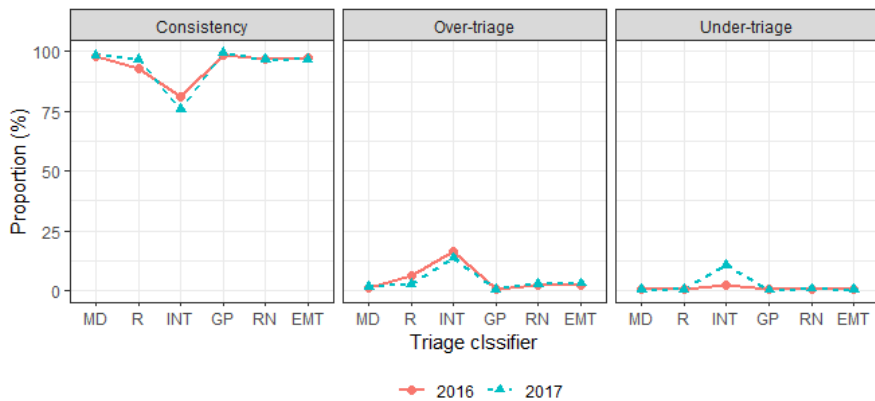


Fig. 5. Comparison of consistency, over triage and under triage rate by triage classifiers. MD: Medical Doctor, R: Resident, INT: Intern, GP: General Practitioner, RN: Registered Nurses, EMT: Emergency Medical Technician

### 3. 연구결과

응급실 이용자 수는 2016년 49.8%와 2017년 50.2% 이고, 최초 KTAS 등급, 최종 KTAS 등급 모두 KTAS 4의 비율이 다른 KTAS 등급보다 높았다. KTAS 분류자 직종은 간호사 84.6%, 1급 응급구조사 6.4%, 전문의 5.0%, 전공의 3.6%로 Table 2로 정리하였다.

**Table 2. Basic characteristics of patients (N=10,960,359)**

Variable	No. of patients(%)
Year	
2016	5,429,910(49.8)
2017	5,507,119(50.2)
KTAS level of initial	
KTAS 1	100,964(0.9)
KTAS 2	705,115(6.4)
KTAS 3	3,865,522(35.3)
KTAS 4	5,085,068(46.4)
KTAS 5	1,203,690(11.0)
KTAS level of final	
KTAS 1	108,277(1.0)
KTAS 2	739,117(6.7)
KTAS 3	4,016,602(36.6)
KTAS 4	4,920,505(44.9)
KTAS 5	1,175,858(10.7)
Triage classifier	
Medical Doctor	547,583(5.0)
Resident	395,530(3.6)
Intern	45,911(0.4)
General Practitioner	1,986(0.0)
Registered Nurses	9,267,803(84.6)
Emergency Medical Technician	701,546(6.4)

Fig. 1과 Table 3은 직종별 최초 증증도와 최종 증증도 분류의 일치율, 과대, 과소 비율을 분류자 직종별로 살펴보았다. 타 직종에 비해 일반의가 98.9%로 높았고, 인턴이 80.2% 가장 낮았다. 인턴을 제외한 직종 모두 90% 이상의 높은 일치율을 보였다. 과대 분류를 한 분류자 직종은 타 직종에 비해 일반의가 0.6%로 낮았고, 인턴이 16.0%로 높았으며, 과소 분류를 한 분류자 직종은 전문의와 응급구조사가 0.4%로 가장 낮았고, 인턴이 3.8%로 높았다. 이는 연도별 직종에 따른 증증도 분류 결과는 통계적으로 유의미하게 나타났다 ( $p < 0.001$ ).

**Table 3. Comparison of consistency, over-triage and under-triage rate by triage classifier**

Year*	Classifier	No. of patients(%)		
		Consistency	Over-triage	Under-triage
Total	MD	537,997(98.2)	7,518(1.4)	2,068(0.4)
	R	373,482(94.4)	19,456(4.9)	2,592(0.7)
	INT	36,807(80.2)	7,352(16.0)	1,752(3.8)
	GP	1,964(98.9)	12(0.6)	10(0.5)
	RN	8,989,840(96.7)	243,491(2.6)	64,472(0.7)
	EMT	679,942(96.9)	19,090(2.7)	2,514(0.4)
2016	MD	336,417(98.2)	4,541(1.3)	1,554(0.5)
	R	211,122(92.8)	14,604(6.4)	1,872(0.8)
	INT	30,420(81.2)	6,194(16.5)	863(2.3)
	GP	1,143(94.4)	9(0.8)	9(0.8)
	RN	4,407,227(96.9)	110,241(2.4)	31,852(0.7)
	EMT	286,829(97.3)	6,759(2.3)	1,254(0.4)
2017	MD	201,580(98.3)	2,977(1.5)	514(0.3)
	R	162,360(96.7)	4,852(2.9)	720(0.4)
	INT	6,387(75.7)	1,158(13.7)	889(10.5)
	GP	821(99.5)	3(0.4)	1(0.1)
	RN	4,552,613(96.5)	133,250(2.8)	32,620(0.7)
	EMT	393,113(96.7)	12,331(3.0)	1,260(0.3)

MD: Medical Doctor, R: Resident, INT: Intern, GP: General Practitioner, RN: Registered Nurses, EMT: Emergency Medical Technician

\*: The results of KTAS triage classifier significantly differ from according to the occupations( $p < 0.001$ )

### 4. 고찰 및 결론

본 연구에서 증증도 분류의 일치율은 인턴을 제외한 나머지 직종에서 모두 90% 이상으로 직종별 큰 차이가 없었다. 인턴의 증증도 분류 일치율이 낮은 원인으로서는 다른 직종에 비해 응급실에서 근무하는 기간이 짧으며 응급환자의 증증도 분류에 대한 숙련도가 타직종에 비해 낮을 가능성이 있기 때문으로 사료된다.

선행연구에서의 증증도 분류에 대한 강조점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 과대 분류는 응급실 자원의 효율적인 관리를 방해하는 원인이 되고, 과소 분류는 응급환자의 중요한 치료를 지연시킬 수 있기 때문에 응급환자에게 있어 정확한 증증도 분류는 매우 중요하다[9].

둘째, 이상적인 증증도 분류 도구는 환자의 긴급성을 지속적으로 평가할 수 있어야 하며[9], 증증도 분류 시행 주체는 자신이 결정한 증증도 분류 결과로 인해 환자의 장애를 유발할 수 있으며, 최악의 경우에는 환자

를 사망에 이르게 할 수도 있기 때문에 경각심을 가지고 중증도 분류를 시행하여야 한다[10,11].

본 연구결과 직종별 숙련도에 따라 중증도 분류 결과의 일치율이 다르다는 것이 나타난 만큼 중증도 분류자 교육시 이를 반영할 수 있는 정책이 필요하다는 것을 시사한다.

정확하고 효과적인 중증도 분류를 위해서는 표준화된 중증도 분류 도구 사용 뿐 만 아니라 분류자의 역량 향상을 위한 교육 강화 등이 필요하며, 적극적인 참여 유도를 해야 하고 높은 수준의 교육이 제공되어야 할 것이다. 다행히 현재 중증도 분류 교육은 의사의 경우 응급의학과 전문의를 제외하면 응급실 전담의 경력 1년 이상일 때에만 신청할 수 있도록 임상경력을 제한을 두고 있어, 분류자의 숙련도를 어느 정도 반영되게 설계가 되어 있다. 하지만 중증도 분류자 교육 이수 후 숙련도를 높여 분류자의 역량 강화에 대한 대책이 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 최종 중증도 분류 결과가 환자의 중증도 단계가 높은 것을 반영한 결과이며, 실제 환자 상태의 호전으로 인한 변동은 배제되었다는 점에서 한계가 있다. 하지만 기존에 미흡했던 연구 분야인 중증도 분류자 직종별 숙련도가 중증도 분류 결과에 중요한 영향을 미치고 있다는 연구 결과를 이끌어 낸 것에 의의가 있다.

향후 중증도 분류 결과, 중증도 분류자 직종에 따른 응급진료결과 등과의 비교 분석을 통한 연구가 진행될 예정이며, 이 연구 결과에 따라 구체적인 응급의료 정책 마련에 도움이 되고자 한다.

## REFERENCES

- [1] National Emergency Medical Center.  
[http://www.e-gen.or.kr/nemc/statistics\\_annual\\_report.do](http://www.e-gen.or.kr/nemc/statistics_annual_report.do)
- [2] P. M. Mullins, M. Goyal & J. M. Pines. (2013). National growth in intensive care unit admissions from emergency departments in the United States from 2002 to 2009. *Society for academic emergency medicine*, 20(5), 479-486. DOI : 10.1111/acem.12134
- [3] R. D. Hardern. (1999). Critical appraisal of papers describing triage system. *Academic Emergency Medicine*, 6(11), 1166-1171. DOI : 10.1111/j.1553-2712.1999.tb00121.x
- [4] D. Travers. (1999). Triage: How long does it take? *How long should it take?. Journal of Emergency Nursing*, 25(3), 238-240. DOI : 10.1016/S0099-1767(99)70213-8
- [5] R. Abdelwahab, H. Yang & H. G. Teka. (2017). A quality improvement study of the emergency centre triage in a tertiary teaching hospital in northern Ethiopia. *African Journal of Emergency Medicine*, 7(4), 160-166. DOI : 10.1016/j.afjem.2017.05.009
- [6] S. W. Jung, M. J. Kang, B. H. Song, J. H. Jang & J. N. Choi. (2017). Comparison of medical costs by KTAS results. *National Health Insurance Service Ilsan Hospital*, 2017-20-023.
- [7] B. Y. Koh, M. C. Kwak & H. N. Sin. (1999). A study on the performance activities in emergency medical technology students field training. *The Korean journal of emergency medical services*, 3(1), 55-64.
- [8] J. B. Park & T. H. Lim. (2017). Korean Triage and Acuity Scale(KTAS). *Journal of The Korean Society of Emergency Medicine*, 28(6), 547-551.
- [9] L. H. Lee et al. (2019). Over-triage occurs when considering the patient's pain in Korean Triage and Acuity Scale(KTAS). *PLOS ONE*, 14(5). DOI : 10.1371/journal.pone.0216519
- [10] J. S. Hinson et al. (2018). Accuracy of emergency department triage using the Emergency Severity Index and independent predictors of under-triage and over-triage in Brazil: a retrospective cohort analysis. *International Journal of Emergency Medicine*, 11(1), 1-10. DOI : 10.1186/s12245-017-0161-8
- [11] B. Forman, S. Forsgren & E. D. Carlstrom. (2012). Nurses working with Manchester triage - The impact of experience on patient security. *Australasian Emergency Nursing Journal*, 15(20), 100-107. DOI : 10.1016/j.aenj.2012.02.001

허 영 진(Young-Jin Huh)

[정회원]



- 2012년 2월 : 충남대학교 보건대학원 (보건학 석사)
- 2012년 4월 ~ 현재 : 국립중앙의료원 중앙응급의료센터 주임연구원
- 관심분야 : 의무기록, 응급의료정책
- E-Mail : goakzmd@nmc.or.kr

오 미 라(Mi-Ra Oh)

[정회원]



- 2000년 2월 : 전남대학교 전산통계학과(이학석사)
- 2007년 8월 : 전남대학교 통계학과(이학박사)
- 2013년 1월 ~ 현재 : 국립중앙의료원 중앙응급의료센터 선임연구원

- 관심분야 : 배아지안 추정, 빅데이터, 응급의료정책
- E-Mail : omr@nmc.or.kr

김 세 형(Se-Hyung Kim)

[정회원]



- 2012년 8월 : 연세대학교 보건행정학과(보건학 석사)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 국립중앙의료원 중앙응급의료센터 연구원
- 관심분야 : 응급의료정책, 의료인력
- E-Mail : kurukuru5@nmc.or.kr

한 소 현(So-Hyun Han)

[정회원]



- 2001년 2월 : 서울대학교 보건대학원 (보건학 석사)
- 2012년 8월 : 경북대학교(보건학 박사)
- 2012년 9월 ~ 현재 : 국립중앙의료원 중앙응급의료센터 선임연구원
- 관심분야 : 응급의료, 보건정책, 고령화
- E-Mail: peacehoi@nmc.or.kr

박 윤 속(Yun-Suk Pak)

[정회원]



- 2006년 2월 : 서울대학교 보건대학원 (보건학 석사)
- 2012년 8월 : 서울대학교 보건대학원 (보건학 박사)
- 2012년 8월 ~ 현재 : 국립중앙의료원 중앙응급의료센터 선임연구원

- 관심분야 : 역학, 건강영향평가, 응급의료정책
- E-Mail : yunsuk.pak@nmc.or.kr