Crisisonomy Vol.12 No.12, 69-85
ISSN 2466-1198 (Print) ISSN 2466-1201 (Online) http://dx.doi.org/10.14251/crisisonomy.2016.12.12.69
© 2016 Crisis and Emergency Management : Theory and Praxis. All rights reserved.

Crisisonomy

Development of Prehospital Triage System (X-MAS)

- Based on the Korean Triage and Acuity Scale -

Hyo Ju Lee[1#], Ho Jung Kim[2+], Myung Lyeol Lee[3], Hyo Jueng Choi[2], Bo Ra Lee[4]

[1] Department of Emergency Medical Technology, Gyeongbuk Provincial College, 114 Dollbdaehak-gil, Yecheon-eup, Yecheon gun, Korea
[2] Department of Emergency Medicine, Soonchunghyang University, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon, Korea
[3] Department of Emergency Medical Technology, Daewon University College, 316 Deahak road, Jecheon, Korea
[4] Department of Biostatistic Consulting, Soonchunhyang Medical Center, Bucheon, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon, Korea

Abstract

This research aims to develop a prehospital triage system which can be easily adopted on fields by 119 emergency medical technicians reflecting the status of patients, based on KTAS (Korean Triage and Acuity Scale). Among the components of a prehospital triage system found in the literature, the final set of the components has been selected through the verification of contents validity by a group of 10 experts (5 at hospital stage and 5 at prehospital stage) for each of the classification steps produced by a three experts group. The results found that the hospital-stage experts have different views from the prehospital-stage experts and S-CVI/AVs for the tool are 0.789 for adults and 0.83 for pediatrics. It has been also checked whether or not 8 of 27 items for adults and 4 of 20 items for pediatrics have been modified. This research contributes to develop the very first prehospital triage system in line with KTAS, which can be easily adopted and utilized by emergency medical technicians in Korea.

Key words: triage, prehospital triage system

Ⅰ. 서 론

응급의료는 구급 요청, 구급대의 현장 도착, 환자 평가 및 처치, 중증도 분류, 이송병원의 선택과 이송 등이 이루어지는 병원 전단계, 즉 현장단계와 응급실에서의 중증도 분류, 환자 평가 및 진단을 위한 검사, 응급 치료, 전문과의 협진 등이 이루어지는 병원(응급실) 단계로 구성된다. 응급 환자가 발생되는 현장과 응급실은 비록 다른 환경이지만 응급 환자 치료의 연속선상에 있으며, 서로 적절한 연계가 환자의 치료와 예후에 영향을 준다. 이 중 환자를 분류하는 중증도 분류체계는 병원 전단계에서부터 병원 단계로 이어지는 것으로, 환자 평가와 처치, 인계를 위한 객관적인 도구가 되며, 병원 단계에서는 이미 응급의료체계의 확립과 응급환자의 관리, 의료자원의 효율적 사용 등의 이유로 다양한 연구와 정책이 시행되고 있다(Lee, 2013; Kang, *et. al.*,

The 1st author: Hyo Ju Lee, Tel. +82-54-650-0287, e-mail. hjojs85@nate.com
+ Corresponding author: Ho Jung Kim, Tel. +82-32-621-5119, e-mail. lovelydr@schmc.ac.kr

www.kci.go.kr

2013; Kim, *et. al.*, 2013). 특히, 2012년 보건복지부에 의해 진행된 한국형 중증도 분류(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS)의 개발은 국내의 중증도 분류 발전의 시작을 알리는 중요한 내용이다(Ministry of Health and Welfare, 2012).

병원 전단계에서 시행되는 중증도 분류 또한 비응급 환자들의 119 구급대 이용률이 높아지면서 관심이 커지고 있으며, 우리나라에서는 응급, 비응급으로 단순 분류하던 것을 2011년 구급활동일지가 수정되면서 응급, 준응급, 잠재응급, 대상 외, 사망의 5가지로 나누어 분류하고 있다(National Emergency Management Agency, 2013). 하지만 병원 단계의 중증도 분류체계와는 달리 분류기준의 근거가 모호하고 그 기준의 범위가 넓어 현장 중증도 분류체계로 사용하기에는 한계가 있으며, 수정된 환자 분류체계의 적절성, 유효성 등에 대한 연구도 많이 부족하다(Lee, 2012).

응급환자의 치료를 위한 병원 전단계와 병원 단계의 모든 과정과 정보의 연계가 중증도 분류를 통한 정확한 환자 파악에 있으며, 이를 통해 의료진과 응급구조사간의 의사소통을 돕고, 환자의 현장 상태에 따른 응급실의 준비를 도우며, 환자의 acuity에 따른 최종 목적지(병원)를 결정할 수 있게 하는데 도움을 줄 수 있다(Ontario, 2016).

이에 본 저자는 현장에서 쉽게 적용이 가능하며, 실제 환자 상태를 적절히 반영할 수 있는 현장형 중증도 분류체계를 한국형 중증도 분류체계(KTAS)에 근거해 개발하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 설계 및 개발 과정

본 연구에서는 한국형 중증도 분류체계(KTAS)에 의거해 좀 더 단순화되어 기억하기 쉬운 현장형 중증도 분류체계(X-MAS)를 개발하였다.

연구 진행은 3단계를 거쳤으며, 1단계는 중증도 분류 각 단계의 구성요소를 확인하는 단계로, 119 구급대 분류체계의 구성요소 및 KTAS의 구성요소, 기타 중증도 분류체계를 통해 분석한 내용을 기반으로 확인하였다. 2단계는 현장형 중증도 분류체계 개발 단계로 분석한 구성요소에 근거하여 각 분류 단계들을 도출하고 응급구조과 교수 1인, 응급의학과 교수 2인 총 3인의 전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 각 분류 단계에 타당한 최종 항목들을 선정하였다. 3단계는 현장형 중증도 분류체계 검정 단계로 응급의학과 의사와 응급구조(학)과 교수로 구성된 전문가 집단 10명의 설문조사를 통하여 도구의 타당도 및 신뢰도를 검증하였으며, 전체적인 연구 진행 모식도는 〈Figure 1〉과 같다.

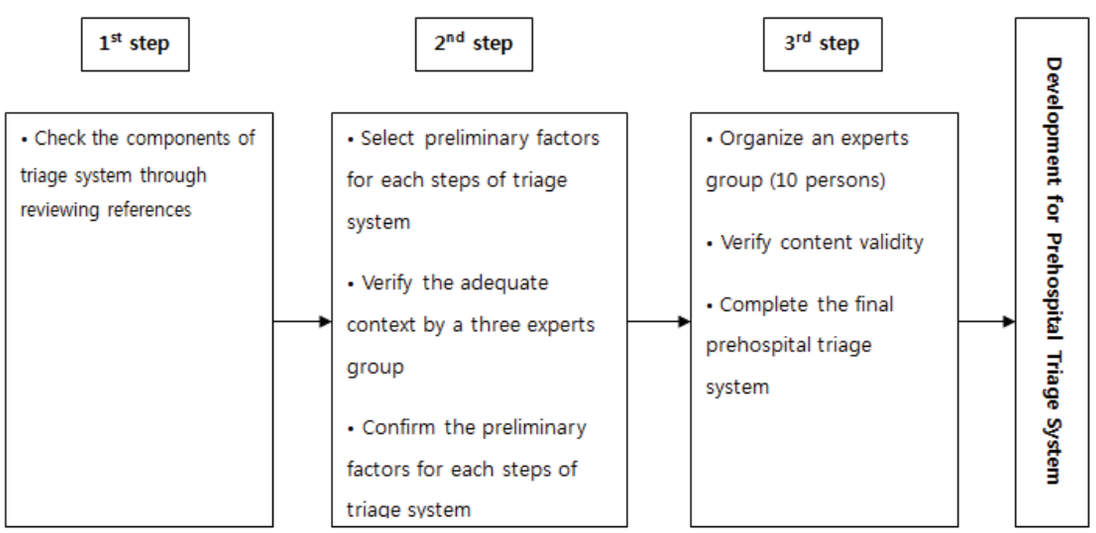

Figure 1. Study design

www.kci.go.kr

2. 자료 수집 및 분석 방법

1) 문헌고찰을 통한 중증도 분류체계 구성요소 확인

중증도 분류는 재해(혹은 다수환자발생) 시 생존가능성이 가장 높은 환자에게 우선권을 부여한다는 점에서 평상시의 중증도 분류체계와 차이가 있다(Lim, *et. al.*, 2009). 본 연구는 일반적인 환경, 즉 병원 및 119 구급대의 현장 출동 시 환자를 분류하는 중증도 분류체계에 대해 다루었으며, 이에 대한 문헌을 조사하였고, 본 연구와 가장 밀접한 문헌을 선별하여 분석하였다. 이미 국내 병원 실정에 맞춘 한국형 중증도 분류체계가 개발되어 있어 현장단계에 중요한 부분을 찾아 비교 분석하여 국내 현장 환경에 맞춘 실용적 체계를 도출하였다.

2) 현장형 중증도 분류체계 단계별 예비 구성요소 선정

예비 구성요소를 선정하기 위해 응급의학과 교수 2인, 응급구조과 교수 1인, 총 3명의 전문가 집단을 구성하였고, 한국형 중증도 분류체계 구성요소에 근거해 현장형 중증도 분류체계의 예비 구성요소를 선정하였다.

3) 전문가 집단(10인)의 내용타당도 검증

예비 구성요소에 대한 내용타당도 검증은 10인의 전문가 집단을 구성하여 진행하였다. 10인의 전문가 집단은 병원 단계 전문가로 응급의학과 의사 5인, 병원 전단계 전문가로 응급구조(학)과 교수 5인으로 구성하여 진행하였다.

4) 현장형 중증도 분류체계 개발

문헌 고찰 및 전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 현장형 중증도 분류체계를 개발하였다.

3. 자료분석

수집된 자료는 SPSS(version 14.0; SPSS, Inc, Chiago, Ill)와 R(version 3.1.3, The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)을 이용하여 분석하였으며, 양측 검정 기준 유의수준 0.05 이하에서 통계적인 유의성을 판단하였다. 항목별 자료분석을 위해 사용한 방법은 다음과 같다.

1. 전문가 집단의 직종별 일반적 특성의 경우, 연속형 변수는 평균 ± 표준편차, 범주형 변수는 빈도(백분율, %)로 요약하였다. 직종별 일반적 특성에 유의한 차이를 보이는지 확인하기 위하여 연속형 변수의 경우 Mann-Whitney U test, 범주형 변수의 경우 Fisher's exact test를 수행하였다.
2. 도구의 내용 타당도를 검증하기 위하여 전문가 10인(응급의학 교수 집단 5명, 응급구조학과 교수 집단 5명)에게 의뢰하여 1차에 걸친 설문을 진행하여 얻은 각 문항별 4점 척도 (1=매우 부적절, 2=부적절, 3=적절, 4=매우 적절) 결과를 내용 타당도 계수(content validity index, CVI)로 제시하였다. CVI는 문항 수준 내용 타당도인 I-CVI (item-level CVI)와 영역 수준 내용 타당도인 S-CVI(scale-level CVI)로 구분된다. I-CVI의 경우 문항별로 전체 패널 중 3 또는 4점으로 응답한 비율로 계산되며, S-CVI는 Universal approach에 해당하는 S-CVI/UA와 Average approach에 해당하는 S-CVI/AV의 두 가지로 계산된다. S-CVI/UA는 영역에 해당하는 전체 문항 중 모든 패널이 3 또는 4점으로 응답한 문항의 비율이며, 전문가 패널의 수가 많아질수록 패널 간 일치(consensus)를 이루기 어렵기 때문에 S-CVI/UA는 낮은 편이다. 이를 보완하기 위하여 영역 내 전체 문항의 I-CVI의 평균에 해당하는 S-CVI/AV를 함께 제시하였다. CVI의 경우 0.7 이하는 문항 제거, 0.7-0.79의 경우 문항 수정, 0.8 이상은 적절한 문항으로 판단하였다(Abdollahpour, *et. al.*, 2010).
3. 도구의 내용 타당도 검증 시, 전문가 패널의 의견이 우연히 일치하게 되는 경우로 인해 CVI값이 커질 가능성이 있으므로 이를 보정하기 위하여 고안된 Modified Kappa 통계량을 함께 제시하였다.

www.kci.go.kr

전문가 패널의 의견이 우연히 일치할 가능성은 Pc(probability of a chance occurrence)=[N!/(A!(N-A)!)]x.5N로 계산되며, 이 가능성을 보정한 Modified Kappa 통계량은 (I-CVI – Pc) / (1 – Pc)로 계산된다. Kappa 통계량의 경우, 0.4 미만은 Poor agreement, 0.4-0.59는 Fair, 0.6-0.74는 Good, 0.75 이상은 Excellent로 판단하였다(Cicchetti & Sparrow, 1981).

Ⅲ. 연구결과

1. 예비 구성요소 선정

문헌고찰과 전문가 집단 3인과의 자문과 검토를 통해 현장형 중증도 분류체계 Level 1에서부터 Level 4까지 4단계를 구성하였다. Level 1에서 Level 4로 갈수록 경증환자에 해당된다. 또한 한국형 중증도 분류체계(KTAS)에서와 같이 소아와 성인의 기준을 다르게 제시하도록 하였으며, 성인에서는 'ABCD+TBP+M'에 근거한, 소아에서는 'ABCD+T+M'에 근거한 평가 기준을 제시하도록 구성하였다.

A(Airway)와 B(Breathing)는 기도와 호흡 상태를 평가하여 환자의 상태를 구분할 수 있는 항목으로 산소포화도 수치와 호흡수가 기준이 된다. C(Circulation)는 순환(혈역학적) 상태를 평가하여 환자의 상태를 구분할 수 있는 항목으로 수축기 혈압과 맥박수가 그 기준이 된다. D(Disability)는 장애(신경학적) 상태를 평가하여 환자의 상태를 구분할 수 있는 항목으로 AVPU(Alert, responsive to verbal stimulation, responsive to pain stimulation, unresponsive)법에 따른 의식 상태와 뇌졸중 증상 유무(얼굴 처짐, 팔 떨어뜨림, 비정상적인 언어)가 기준이 된다. T(Temperature, Trauma)는 체온과 외상 상태를 평가하여 환자의 상태를 구분할 수 있는 항목으로 체온과 봉합 등 간단한 치료로 교정 가능한 단순 외상(Curable Trauma)인지에 대한 여부가 기준이 된다. B(Blood sugar test)는 혈당, P(Pain scale)는 통증 정도, M(MOI, Mechanism of injury)은 고위험 사고기전 여부가 기준이 된다. 또한 소아, 성인 모두에서 산부인과, 정신건강의학과, 이비인후과 등의 전문과와의 협진 필요여부가 평가 기준으로 제시되었다.

2. 내용타당도 검증

1) 10인의 전문가에서 성인 현장형 중증도 분류체계 내용타당도 검증

성인 현장형 중증도 분류체계 전문가 10인의 내용타당도 검증 결과는 〈Table 1〉과 같으며, Scale-level CVIs/Average는 0.789로 나타났다. 0.80 미만인 문항은 기도와 호흡에서 1개의 문항, 혈역학적 상태에서 2개의 문항, 신경학적 상태에서 2개의 문항, 체온 및 교정 가능한 외상인지에 대한 여부에서 2개의 문항, 전문과 협진에서 1개의 문항 총 8개의 문항이 있었고, 수정여부를 검토하였다. 병원 단계와 병원 전단계의 분리된 특성을 고려해 전문가 집단을 병원 단계 전문가 집단과 병원 전 단계 전문가 집단으로 나누어 추가로 검토하였다(〈Table 2〉, 〈Table 3〉).

기도와 호흡에서 '산소포화도가 92%에서 94%인 경우 Level 3에 해당된다'는 세부항목의 경우 CVI 값이 0.6이었으나 kappa 값은 0.497로 평범한(Fair) 정도이었다. '산소포화도만으로 중증도 분류를 결정하는 것에는 어려움이 있다', '별도의 기준이 필요하다'는 전문가의 주된 의견들은, 다른 항목들을 고려해 중증도 분류체계가 최종 결정되는 것을 고려하지 못해 답변된 것으로 판단해 수정을 보류하였다.

혈역학적 상태에서 '수축기 혈압이 220 mmHg를 초과하고 두통, 구역, 호흡곤란, 흉통 등의 증상인 동반된 경우 Level 2에 해당된다'는 항목과 '수축기 혈압이 정상범위인 경우 Level 4에 해당된다'의 세부항목의 경우 CVI 값이 0.7이었으나 kappa 값은 0.66으로 좋은(good) 정도이었다.

신경학적 상태에서 '의식상태가 AVPU 중 A인 경우 Level 3에 해당된다'는 항목과 '의식상태가 AVPU 중 A인 경우 Level 4에 해당된다'의 세부항목의 경우 또한

www.kci.go.kr

Table 1. Content validity of total instrument for the adult at the first round of judgment (n=10)

Dimension of items	No. of giving rating of 3 or 4	I-CVI	Interpretation of I-CVI	Pc	K	Interpretation of K
I. Airway and respiratory						
Level 1	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 2	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 3	6	0.6	Eliminated	0.205	0.497	Fair
Level 4	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
II. Hemodynamic status						
Level 1-1	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 1-2	10	1	Appropriate	0.001	1	Excellent
Level 2	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
Level 3	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 4	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
III. Neurologic status						
Level 1	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 2-1	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 2-2	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 3	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
Level 4	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
IV. Body temperature and injury						
Level 2-1	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
Level 2-2	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 2-3	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 3-1	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 3-2	5	0.5	Eliminated	0.246	0.337	Poor
V. Blood glucose						
Level 2	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 3	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 4	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
VI. Pain						
Level 2	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 3	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 4	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
VII. Mechanism of accident						
Level 2	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
VIII. Collaborating care						
Level 2	5	0.5	Eliminated	0.246	0.337	Poor
Total 27 items	S-CVI/UA=0.037 S-CVI/AV=0.789					

CVI 값이 0.7이었으나 kappa 값은 0.66으로 좋은(good) 정도이었다.

체온에서 '체온이 38℃를 초과하거나 36℃ 미만이면서 심장박동수가 분당 90회 초과, 호흡수가 20회 초과인 경우 Level 2에 해당된다'의 세부항목의 경우 CVI값이 0.7이었으나 kappa 값은 0.66으로 좋은(good) 정도이었다.

외상에서 '봉합 등 간단한 치료로 교정 가능한 단순 외상의 경우 Level 3에 해당된다'의 세부항목의 경우 CVI 값이 0.5이었으며 kappa 값은 0.337로 poor한 정도이었다. '봉합 등 간단한 외상은 사실 응급도 아니고 비응급 정도면 충분하다', '단순외상처치가 필요한 경우 더 낮은 단계인 Level 4가 적당하다'는 병원 단계 전문가들의 주된 의견들이 있었다. 병원 단계 전문가

www.kci.go.kr

Table 2. Content validity of total instrument for the adult at the first round of judgment in the hospital specialist group (n=5)

Dimension of items	No. of giving rating of 3 or 4	I-CVI	Interpretation of I-CVI	Pc	K	Interpretation of K
I. Airway and respiratory						
Level 1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
II. Hemodynamic status						
Level 1-1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 1-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2	2	0.4	Eliminated	0.003	0.398	Poor
Level 3	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 4	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
III. Neurologic status						
Level 1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-1	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 2-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
IV. Body temperature and injury						
Level 2-1	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 2-2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-3	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3-2	1	0.2	Eliminated	0.002	0.199	Poor
V. Blood glucose						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
VI. Pain						
Level 2	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 3	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
VII. Mechanism of accident						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
VIII. Collaborating care						
Level 2	2	0.4	Eliminated	0.003	0.398	Poor
Total 27 items	S-CVI/UA=0.148 S-CVI/AV=0.711					

집단은 kappa 값 0.245, 병원 전 단계 전문가 집단은 kappa 값 1로 의견 차이가 비교적 큰 편이었는데, 비응급의 경우 현장에서 병원으로의 이송이 전혀 필요없다는 전제하에 결정되어야할 현장단계의 환경을 고려하지 못해 답변된 것으로 판단해 수정을 보류하였다.

전문과 협진 항목에서 '산부인과, 정신건강의학과, 이비인후과 등의 전문과 협진이 불가피한 경우 Level 2에 해당된다'는 세부항목의 경우 CVI 값이 0.5이었으나 kappa 값은 0.337로 poor한 정도이었다. '범위가 너무 광범위하다' '전문과 협진이 필요한 것에 대해 좀 더 세부적인 기준이 필요하다'는 전문가의 주된 의견들이 있었고, 병원 단계 전문가 집단은 kappa 값 0.398, 병원 전 단계 전문가 집단은 kappa 값 0.599로 평범한(Fair) 정도로 의견차이가 있었으며, 병원 내 협진의 중증도 개념과 다른 현장 상황을 고려해 현장 이송에 도움을 줄 수 있도록 수정을 보류하였다.

www.kci.go.kr

Table 3. Content validity of total instrument for the adult at the first round of judgment in the Prehospital specialist group (n=5)

Dimension of items	No. of giving rating of 3 or 4	I-CVI	Interpretation of I-CVI	Pc	K	Interpretation of K
I. Airway and respiratory						
Level 1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
II. Hemodynamic status						
Level 1-1	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 1-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
III. Neurologic status						
Level 1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
IV. Body temperature and injury						
Level 2-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-3	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
V. Blood glucose						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 4	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
VI. Pain						
Level 2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 4	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
VII. Mechanism of accident						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
VIII. Collaborating care						
Level 2	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Total 27 items	S-CVI/UA=0.444 S-CVI/AV=0.867					

2) 10인의 전문가에서 소아 현장형 중증도 분류체계 내용타당도 검증

소아 현장형 중증도 분류체계 1차 전문가 내용타당도 검증 결과는 〈Table 4〉과 같으며, Scale-level CVIs/Average는 0.83으로 나타났다. 0.80 미만인 문항은 기도와 호흡에서 1개의 문항, 신경학적 상태에서 1개의 문항, 체온 및 교정 가능한 외상인지에 대한 여부에서 1개의 문항, 전문과 협진에서 1개의 문항 총 4개의 문항이 있었고, 수정여부를 검토하였다. 성인에서와 마찬가지로 병원 단계와 병원 전단계의 분리된 특성을 고려해 전문가 집단을 병원 단계 전문가 집단과 병원 전단계 전문가 집단으로 나누어 추가로 검토하였다(〈Table 5〉, 〈Table 6〉).

기도와 호흡에서 '산소포화도가 92%에서 94%인 경

www.kci.go.kr

Table 4. Content validity of total instrument for the pediatric at the first round of judgment (n=10)

Dimension of items	No. of giving rating of 3 or 4	I-CVI	Interpretation of I-CVI	Pc	K	Interpretation of K
I. Airway and respiratory						
Level 1	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 2	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 3	5	0.5	Eliminated	0.246	0.337	Poor
Level 4	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
II. Hemodynamic status						
Level 2	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 3	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 4	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
III. Neurologic status						
Level 1	10	1	Appropriate	0.001	1	Excellent
Level 2-1	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 2-2	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 3-1	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 3-2	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
Level 4	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
IV. Body temperature and injury						
Level 2-1	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
Level 2-2	9	0.9	Appropriate	0.01	0.899	Excellent
Level 2-3	10	1	Appropriate	0.001	1	Excellent
Level 3-1	10	1	Appropriate	0.001	1	Excellent
Level 3-2	7	0.7	Need revision	0.117	0.66	Good
V. Mechanism of accident						
Level 2	8	0.8	Appropriate	0.044	0.791	Excellent
VI. Collaborating care						
Level 2	4	0.4	Eliminated	0.205	0.245	Poor
Total 20 items	S-CVI/UA=0.15 S-CVI/AV=0.83					

우 Level 3에 해당된다'는 세부항목의 경우 CVI 값이 0.5이었으나 kappa 값은 0.246으로 poor한 정도이었다. 소아에서도 성인에서와 마찬가지로 '산소포화도만으로 중증도 분류를 결정하는 것에는 어려움이 있다', '별도의 기준이 필요하다'는 전문가의 주된 의견들은, 다른 항목들을 고려해 중증도 분류체계가 최종 결정되는 것을 고려하지 못해 답변된 것으로 판단되었다. 또한 산소포화도 세부기준 항목에서도 병원 단계 전문가 집단과 병원 전 단계 전문가 집단의 의견차이가 있었으며, 병원 단계 전문가 집단의 경우 CVI 값이 0.4로 kappa 값이 poor했으며, 병원 전 단계 전문가 집단의 경우 CVI 값이 0.6으로 kappa 값이 평범한(fair) 정도이었다. 이에 수정을 보류하였다.

신경학적 상태에서 '단순히 아이를 달랠 수 없는 경우 Level 3에 해당된다' 세부 항목의 경우 CVI 값이 0.7이었으며 kappa 값은 0.66으로 좋은(good) 정도이었다.

마찬가지로 외상에서 '봉합 등 간단한 치료로 교정 가능한 단순 외상의 경우 Level 3에 해당된다'의 세부 항목의 경우도 CVI 값이 0.7이었으며 kappa 값은 0.66으로 좋은(good) 정도 이었다. 이에 수정은 보류하였다.

성인에서와 같이 전문과 협진 항목에서 '산부인과, 정신건강의학과, 이비인후과 등의 전문과 협진이 불가피한 경우 Level 2에 해당된다'는 세부항목의 경우 CVI 값이 0.4이었으나 kappa 값은 0.205로 poor한 정도이었다. '범위가 너무 광범위하다', '전문과 협진이 필요한 것에 대해 좀 더 세부적인 기준이 필요하다'는 성인

www.kci.go.kr

Table 5. Content validity of total instrument for the pediatric at the first round of judgment in the hospital specialist group (n=5)

Dimension of items	No. of giving rating of 3 or 4	I-CVI	Interpretation of I-CVI	Pc	K	Interpretation of K
I. Airway and respiratory						
Level 1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3	2	0.4	Eliminated	0.003	0.398	Poor
Level 4	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
II. Hemodynamic status						
Level 2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
III. Neurologic status						
Level 1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3-2	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
IV. Body temperature and injury						
Level 2-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-3	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-2	2	0.4	Eliminated	0.003	0.398	Poor
V. Mechanism of accident						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
VI. Collaborating care						
Level 2	1	0.2	Eliminated	0.002	0.199	Poor
Total 20 items	S-CVI/UA=0.35 S-CVI/AV=0.79					

과 동일한 전문가들의 주된 의견들이 있었고, 병원 단계 전문가 집단은 kappa 값 0.199, 병원 전 단계 전문가 집단은 kappa 값 0.599로 평범한(fair) 정도로 의견 차이가 있었으며, 병원 내 협진의 중증도 개념과 다른 현장 상황을 고려해 현장 이송에 도움을 줄 수 있도록 수정을 보류하였다.

3. 현장형 중증도 분류체계(X-MAS) 개발

X-MAS는 KTAS를 기반으로 현장에 맞게 개발한 병원 전 단계 중증도 분류체계이다. X-MAS의 각각 분류 단계에서 X는 비응급 환자로 입원 혹은 진료가 필요 없는 환자를 의미하며, M은 Moderate로 위중한 상태가 아니고 입원이 필요하지는 않지만 응급실 진료를 필요로 하는 환자로 정의된다. A는 Admission으로 입원이 필요한 환자, S는 Severe로 생명이 위급하여 즉시 진료하여야 할 응급환자로 구분된다.

X-MAS는 5단계 분류법인 KTAS와는 달리 4단계 분류법이다. KTAS의 Level 1이 S, Level 2가 A, Level 3이 M으로 크게 구분되며, Level 4가 상황에 따라 M 혹은 X로 구분된다. Level 5에 해당되는 비응급 환자는 X에 해당된다. X-MAS는 진단을 위한 검사 장비와 의료자원이 부족한 현장 상황에 맞춰 변형된 것으로 비응급 단계를 세분화하는 것을 지양하였다.

1) 성인에서 중증도 분류체계 세부기준

〈Table 7〉에서와 같이 중증도가 가장 높은 S(Severe, Level 1)에 해당되는 성인 환자는 산소포화도가 90% 미만이면서 급성 발병한 경우, 호흡수가 분당 10회 미만이거나 30회 이상인 경우가 해당되며, 수축기 혈압이 90mmHg 미만이거나 심한 빈맥 또는 서맥의 경우 또한

www.kci.go.kr

Table 6. Content validity of total instrument for the pediatric at the first round of judgment in the prehospital specialist group (n=5)

Dimension of items	No. of giving rating of 3 or 4	I-CVI	Interpretation of I-CVI	Pc	K	Interpretation of K
I. Airway and respiratory						
Level 1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
II. Hemodynamic status						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 4	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
III. Neurologic status						
Level 1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 3-2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 4	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
IV. Body temperature and injury						
Level 2-1	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
Level 2-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 2-3	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-1	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
Level 3-2	5	1	Appropriate	0	1	Excellent
V. Mechanism of accident						
Level 2	4	0.8	Appropriate	0.002	0.8	Excellent
VI. Collaborating care						
Level 2	3	0.6	Eliminated	0.003	0.599	Fair
Total 20 items	S-CVI/UA=0.45 S-CVI/AV=0.87					

S로 분류된다. 의식 수준이 AVPU 중 P 이상인 환자도 S에 해당되는 환자이다.

A(Admission, Level 2)에 해당되는 성인 환자는 급성 발병의 경우 산소포화도 93% 이하, 만성 발병의 경우 91% 이하 또는 수축기 혈압이 220mmHg 초과된 고혈압 환자 중 이와 관련된 증상(호흡곤란, 흉통, 두통, 구역)이 동반 된 경우이다. 의식수준이 V(Verbal response)이상, 뇌졸중과 관련된 증상(얼굴 쳐짐, 팔 떨어뜨림, 비정상적인 언어)이 있거나 체온이상과 동반해 호흡수와 맥박수에 이상이 있는 경우 또는 면역억제 상태(과거력 상 이식, 암 등의 중증기저질환), 봉합 등 간단한 치료로 교정 어려운 외상(Non-curable Trauma) 모두 A에 해당된다. X-MAS에서도 KTAS에서와 같이 통증 증증도를 평가하지만 좀 더 간소화하여 기억하기 쉽게 8점 이상이면서 중심성(체강(머리, 흉부, 복부)이나 장기(고환, 눈, 심부 연조직)에서 기원) 통증, 급성 통증(한 달 미만의 새로 발생한 통증) 모두를 만족하는 경우를 A에 해당하는 통증으로 분류하였다. 비정상 혈당수치(50mg/dL 미만 또는 324mg/dL 초과)의 경우 증상이 동반되면 A로, 증상이 동반되지 않으면 M으로 분류한다. 고위험 사고기전 손상과 산부인과, 정신건강의학과, 이비인후과 등의 전문과 협진이 불가피한 경우도 A에 해당되는 환자이다.

성인 환자에서 M(Moderate, Level 3)은 산소포화도가 92%에서 94%에 해당되거나 수축기 혈압이 220mmHg 초과된 고혈압 환자이지만 관련증상이 동반되지 않은 경우, 의식 수준은 명료한(Alert) 경우로 분류될 수 있다. 맥박수나 호흡수 등의 변화 없이 단순

www.kci.go.kr

Table 7. Definition and criteria of each classification for prehospital triage system (X-MAS) in adult

	X (Level 4)	M (Moderate, Level 3)	A (Admission, Level 2)	S (Severe, Level 1)
A B (Saturation by pulse oximetry, Respiratory rate)	① 12<RR<20 /min + SPO_2>94%	① SPO_2 92~94%	① SPO_2<92% ② SPO_2<90% (Chronic disease/ condition)	① RR<10 /min or RR>29 /min + SPO_2<90% (Acute illness)
C (Systolic blood pressure)	② Normal range	② SBP>220mmHg	③ SBP>220mmHg +Symptoms (Headache, Nausea, Dyspnea, Chest pain)	② SBP<90mmHg ③ Severe (Hemodynamically unstable) tachycardia or bradycardia
D (AVPU test, Stroke symptom)	③ AVPU, A	③ AVPU, A	④ AVPU, V ⑤ Stroke symptoms (Face drooping, Arm weakness, Speech difficulty)	④ AVPU, P or U
T (Temperature, Trauma)		④ >38℃ ⑤ Curable Trauma	⑥ >38℃ or <36℃ +HR>90 /min +RR>20 /min or Immunocompromised patients ⑦ Non-Curable Trauma	
B (Blood sugar test)	④ Normal range	⑥ <50mg/dL or >324mg/dL	⑧ <50mg/dL or >324mg/dL +Symptoms	
P (Pain scale)	⑤ Pains N/A for both M and A	N/A for A, ⑦ 4 point or more + Central pain	⑨ 8 point or more +Central, Acute pain	
M (Mechanism of injury)			⑩ High risk mechanism of injury	
			⑪ Specialty consultation (OBGY, NP, ENT, et al)	

AVPU(A: Alert, V: responsive to verbal stimulation, P: responsive to pain stimulation, U: unresponsive)
N/A : Not applicable. SPO_2 : Saturation by pulse oximetry, RR : Respiratory rate, SBP : Systolic blood pressure, HR : Heart rate, OBGY : Obstetrics and gynecology), NP : Neuropshychiatry, ENT : Ear, nose and throat

열(38℃)만 있는 경우, 봉합 등 간단한 치료로 교정 가능한 단순 외상(Curable Trauma), 4점 이상의 중심성 통증인 경우도 M으로 분류한다.

성인 환자에서 X(Level 4)는 호흡수가 분당 11회에서 19회, 동시에 산소포화도가 95% 이상인 환자, 정상 범위의 수축기 혈압과 혈당, M과 A에 해당되지 않는 통증이 해당된다.

X-MAS 세부 기준은 환자 평가 및 처치 시 현장에서 최소한으로 시행되는 평가 항목들로 구성된다. 고혈압, 산소포화도, 체온, 통증 점수 등의 수치는 KTAS를 기준으로 삼았다. 표를 보고 각 번호에 해당되는 사항이 한 가지라도 있다면 단계 중 가장 높은 해당 중증도 분류단계로 구분한다.

2) 소아에서 중증도 분류체계 세부기준

〈Table 8〉에서와 같이 중증도가 가장 높은 S (Severe, Level 1)에 해당되는 소아 환자는 산소포화도가 90% 미만인 경우가 해당되며, 의식 수준이 AVPU 중 P이상인 환자도 S에 해당되는 환자이다.

A(Admission, Level 2)에 해당되는 소아 환자는 산소포화도 93% 미만, 모세혈관 재충만이 2초 이상 지연된 경우이다. 의식수준이 V 이상(무기력함), 비정상 활력징후와 함께 달랠 수 없는 경우이거나 3개월 이하의 영아 혹은 면역 저하가 있는 경우에서 체온이상(38℃ 초과 또는 36℃ 미만), 교정이 어려운 외상(Non-curable Trauma) 모두 A에 해당된다. 고위험 사고기전 손상과 산부인과, 정신건강의학과, 이비인후과 등 전문과 협진

www.kci.go.kr

Table 8. Definition and criteria of each classification for prehospital triage system (X-MAS) in pediatric

	X (Level 4)	M (Moderate, Level 3)	A (Admission, Level 2)	S (Severe, Level 1)
A B (Saturation by pulse oximetry)	① SPO_2〉94%	① SPO_2 92~94%	① SPO_2〈92%	① SPO_2〈90%
C (Refilled capillaries)	② Normal range	② Normal range	② Greater than 2 seconds	
D (AVPU test)	③ AVPU, A	③ AVPU, A ④ Unable to soothe +Normal V/S	③ AVPU, V (Asleep) ④ Unable to soothe +Abnormal V/S	② AVPU, P or U
T (Temperature, Trauma)	④ 〈38℃ (Normal range)	⑤ 〉38℃ ⑥ Curable Trauma	⑤ 〉38℃ or 〈36℃ +infant≤3 months old or Immunocompromised patients ⑥ Non-Curable Trauma	
M (Mechanism of injury)			⑦ High risk mechanism of injury	
			⑧ Specialty consultation (OBGY, NP, ENT, et al)	

이 불가피한 경우도 A에 해당되는 환자이다.

소아 환자에서 M(Moderate, Level 3)은 산소포화도가 92%에서 94%에 해당되거나 모세혈관 재충만이 정상범위, 의식 수준이 명료한(A) 경우 분류될 수 있다. 정상 활력징후와 함께 잘 달랠 수 없는 경우, 단순 열(38℃)만 있는 경우, 봉합 등 간단한 치료로 교정 가능한 단순 외상(Curable Trauma)인 경우도 M으로 분류한다.

소아 환자에서 X(Level 4)는 산소포화도가 95% 이상인 환자, 모세혈관 재충만이 정상범위, 의식 수준이 명료한(A) 경우, 체온이 38℃ 미만(정상범위)인 경우가 해당된다.

X-MAS 세부 기준은 환자 평가 및 처치 시 현장에서 최소한으로 시행되는 평가 항목들로 구성된다. 표를 보고 각 번호에 해당되는 사항이 한 가지라도 있다면 해당되는 가장 높은 중증도 분류단계로 구분한다.

KTAS의 세부 기준 중 변경된 사항으로는 크게 의식수준 평가를 GCS(Glasgow coma scale)에서 AVPU(A: alert, V: responsive to verbal stimulation, P: responsive to painful stimulation, U: unresponsive) 방법으로 변경, 혈압은 수축기 혈압만을 고려, 고위험 사고기전의 기준 변경, 최고호기유속(PEFR: peak expiratory flow rate) 평가 항목을 삭제하고 성인에서 호흡수를 평가를 추가, 영유아에서 맥박 및 호흡 수 평가 및 통증점수 삭제, 탈수 중증도 기준 삭제, 산과 및 정신건강 문제 등의 기준은 전문과 협진 기준으로 변경한 것이다.

Ⅳ. 논 의

국민들의 응급의료서비스에 대한 인식이 보편화되고 의료수준 향상에 따른 기대심리가 높아짐에 따라 응급실에서도 체계적인 중증도 분류체계의 도입이 절실해졌고, 2012년 한국형 응급실 중증도 분류체계(KTAS)가 개발되었다(Ministry of Health and Welfare, 2012). 통일된 중증도 분류체계 도입은 국가 차원에서 응급환자 분류는 물론, 병원 간 정보 공유 및 데이터베이스 구축을 통한 응급의료체계 확립에 도움을 준다(Ministry of Health and Welfare, 2012). 이 뿐만 아니라 응급실 내에서는 생명이 위독한 환자를 빠르게 파악해 진료할 수 있도록 도우며, 응급실 과밀화 해소와 더불어 환자 및 보호자의 만족도를 높이고 의료자원의 효율적 분배를 유도하는 효과도 기대할 수 있다(Lee, 2013; Gilboy, 2005).

www.kci.go.kr

현대 응급의료체계는 병원의 응급실 뿐 아니라 현장(소방), 사설 이송 기관 등 다양한 형태의 운용이 포함되어 있으며, 유형에 상관없이 잘 통합되고 조율되어야 효과적으로 발전할 수 있다(Bledsoe, 2013). 이에 응급실에서 뿐 아니라 현장(소방)에서의 중증도 분류체계의 확립 또한 중요한 과제이며, 병원과 적절한 연계를 통한 현장형 중증도 분류체계 개발이 필요하다. 현장은 병원과 달리 평가와 처치를 위한 물적자원 및 인적자원이 더 제한되며, 일반적으로 통제 가능한 병원과는 달리 현장에서는 다양한 환경과 상황에 노출되기 때문에 응급실 중증도 분류체계를 그대로 사용하기에 한계가 있어 이를 고려해야 한다(Shabna, *et. al.,* 2004; Ranse, *et. al.,* 2007).

한국형 중증도 분류체계의 모티브가 된 CTAS(The Canadian Triage and Acuity Scale)에서도 병원 전 단계에서는 CTAS 그대로가 아닌 Prehospital CTAS로 변형해 사용하도록 하고 있으며, 이에 대한 연구도 지속적으로 진행하고 있다.

국내의 경우 앞서 이야기한대로 현장(소방)의 통합된 중증도 분류체계가 개발되어 있다(National Emergency Management Agency, 2013). 분류상 사망(추정)을 제외하면 4단계로 구분되어 있지만, Level 2에 해당되는 준응급과 Level 3에 해당하는 잠재응급의 구분이 모호하게 제시되어 있으며, 비응급인 대상 외에 해당되는 환자 또한 자체 기준만으로 중증도를 판단하기가 쉽지 않다. 현재 현장 중증도 분류체계는 응급에 해당되는 '수 시간 이내의 신속한 처치가 필요한 환자'를 구체적으로 어떻게 판단해야할지, 잠재 응급에 해당되는 '응급실 진료가 필요한 환자'를 어떻게 선별해야할지 그 기준에 대한 명시가 전혀 없다. 비응급에 해당되는 대상 외의 환자 또한 외래방문, 예약환자 이외의 기준이 없어 판단에 어려움이 많다.

따라서 본 연구는 현장에서 쉽게 적용이 가능하며, 실제 환자 상태를 적절히 반영할 수 있는 현장 중증도 분류체계를 병원단계에서 사용하고 있는 한국형 중증도 분류체계에 근거해 개발하고자 수행하였다.

X-MAS는 진단을 위한 검사 장비와 의료자원이 부족한 현장 상황에 맞춰 변형된 것으로 평가 기준을 기억하기 쉽게 성인의 경우 ABCD+TBPM으로, 소아의 경우 성인의 BP를 제외한 ABCD+TM의 머리글자를 이용해 구성하였다. 현장단계에서 A(Airway), B(Breathing)의 상태를 호흡수와 산소포화도를 통해 평가하고, 촉진을 활용한 수축기 혈압과 맥박으로 C(Circulation)의 상태를 평가하며, AVPU법과 뇌졸중 증상 평가로 D(Disability)를 구분한다. 산소포화도 측정이 불가능하거나 오류가 발생되는 경우 대체 징후로 호흡수를 고려해 분류하도록 하였다. KTAS에서와 마찬가지로 T(Temperature), 체온을 측정해 중증도를 분류하지만 현장 상황을 고려해 고막체온계를 우선해 측정하도록 고려하였다. T(Trauma), 외상환자에 대한 세부기준은 봉합 등의 간단한 치료로 교정이 가능한(Curable) 경우와 교정이 어려운(Non-curable) 경우에 따라서 분류하도록 단순화 하였으며, B(Blood sugar test) 평가와 P(Pain sale) 평가, 고위험 사고기전 M(MOI) 평가, 전문과 협진 여부 평가로 최종 분류단계를 결정하도록 하였다. 소아의 경우 호흡수, BST, 통증평가 등 일부는 현장 중증도 분류 시 고려하지 않도록 하였다.

KTAS와 X-MAS의 큰 차이 중 하나는 의식 수준 평가를 GCS(Glasgow coma scale)가 아닌 AVPU(Alert, responsive to verbal stimulation, responsive to pain stimulation, unresponsive)법을 활용한다는 점이다. 병원 전단계에서 GCS를 적용하는 것은 기술과 시간적인 한계가 있으며, 병원 단계에서 여유를 갖고 GCS를 적용하는 것이 더 적합하다(Kim, et al, 1996). AVPU법이 GCS 보다 역사가 짧고 세분화되어 있지 않다고는 하지만, 초기 응급상황에서 GCS를 대체할 수 있는 간단하고 쉬운 의식 수준 평가 방법임은 이미 많은 연구를 통해 입증되어 권고하고 있다(Kim, *et. al.,* 1996; Florian, *et. al.,* 2016; American Heart Association, 2011; Gilboy, *et. al.,* 2005).

X-MAS에서는 외상을 교정 가능한(Curable), 교정이 어려운(Non-curable) 환자로 구분하고 있는데, 여

www.kci.go.kr

기서 교정이 어려운 외상(Non-curable trauma)이란 틀어지거나 끼이거나 찢겨지거나 변형이 큰 외상을 말하는 것으로, 병원 단계에서 복잡한 검사와 치료과정이 필요해 중등도 이상의 중증도 분류가 이루어져야 하며 상급 단계의 응급실로 이송되어야한다.

KTAS에서는 산과 및 정신건강 문제를 좀 더 세분화하여 평가하고 분류할 수 있도록 기준을 제시하고 있는데 반해 X-MAS에서는 평가 장비와 시간적 한계가 있는 현장 상황에 맞게 이를 전문과 협진 항목으로 범위를 넓히고 단순화한 것도 차이점이다. 미국의 대표적인 중증도 분류체계인 m-ESI(modified Emergency Severity Index)에서도 전문과 협진을 하나의 의료자원으로 인정하여 중증도 분류 시 고려하도록 하고 있으며(Gilboy, *et. al.,* 2005), 이러한 의료자원의 사용이 많을수록 병원에 입원하거나 응급실에 진단과 치료를 위해 머무르는 시간이 길었다는 것을 입증하였다(Eitel, *et. al.,* 2003; Tanabe, *et. al.,* 2004, Gilboy, *et. al.,* 2005). 이에 X-MAS에서도 이전에도 동일한 증상과 질환으로 입원한 병력이 있었던 환자를 포함해, 산부인과, 정신건강의학과, 안과, 이비인후과 등 전문과의 협진이 필요하다고 판단되는 경우 'A' 이상으로 중증도 분류하도록 하였다.

현장에서 소아 중증도 분류시 호흡수 및 맥박수를 무조건적으로 고려하지 않는 것도 KTAS와 구분된다. 최근 중증도 분류에서는 활력징후의 선택적 사용을 주장한다. m-ESI에서도 초기 활력징후의 측정이 의무적인 것은 아니며, 오히려 중증환자에서는 고려하지 않도록 하고 있다(Gilboy, *et. al.,* 2000; Gilboy, *et. al.,* 2005). 선행 연구에서 최상의 건강 상태에서도 항상 활력징후가 정확하거나 신뢰할만한 것은 아니며, 환자 평가시 여러 가지 환경에 다양하게 변할 수 있는 동적지표라고 하였다(Edmonds, *et. al.,* 2002). 본 연구에서도 병원 전 단계에서의 시간적·공간적 한계를 고려해 활력징후 중 호흡수와 맥박수 고려 기준을 최소화하였다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 갖는다. 첫째 현재 국가 차원에서 개발된 한국형 중증도 분류체계와 기존의 신뢰성과 유효성이 검증된 중증도 분류체계를 기반으로 현장 상황에 맞게 항목들을 구성해 현장형 중증도 분류체계를 개발하였으나, 실제 현장에서 구급대원이 사용하기에 적합한지 등의 연구가 진행되어야 한다. 또한 X-MAS의 내용타당도 검증은 병원단계의 전문가와 병원 전 단계의 전문가 집단을 통해 이루어졌지만 현장 상황과 구급정책에 이해가 높은 전문가 집단의 내용타당도 검증을 추가적으로 진행해 보는 것이 필요하다.

마지막으로 X-MAS는 국내 병원 전단계를 고려해 개발한 중증도 분류체계로 국외 적용 가능성에 대해서는 좀 더 연구가 더 필요하다. 그러나 각 나라마다 응급의료체계 시스템에는 추구하는 목적과 목표에 차이가 있어 적절성과 유효성에는 차이가 있을 수 있으며, X-MAS는 우리나라의 제한된 현장 상황을 최대한 반영하기 위해 노력한 연구라 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 2012년 개발되어 2016년 전국적으로 시행되고 있는 한국형 중증도 분류체계(병원형)를 근간으로 한 현장형 중증도 분류체계를 개발하기 위해 시행된 연구이다. 병원단계와 연계된 국내 첫 현장형 중증도 분류체계이며, 구급대원들이 환자 상태를 빠르게 파악하고 처치할 수 있도록 돕는 쉽고 정확한 중증도 분류체계이다. 병원 전단계의 적용과 관련된 추가적인 연구가 요구되며, 국내 응급의료체계 응급환자 관리와 병원 전 단계의 중증도 분류체계 정립과 활성에 크게 기여할 것으로 기대한다.

References

Abdollahpour, I., M. Noroozian, and R. Majdzadeh. 2010. The Process of Content Validity in Instrument Development. *Iranian Epidemiology*. 6(4): 66-74.

American Heart Association. 2011. *Pediatric Advanced Life Support Provider Manual.* http//www.heart.org.

www.kci.go.kr

Bryan, E. Bledsoe, Robert S. Porter, and Richard A. Cherry. 2013. *Paramedic Care Principles & Practice(4th Edition).* Volume 1 Introduction to Paramedicine. Pearson.

Cicchetti, D. V. and S. A. Sparrow. 1981. Developing Criteria for Establishing Interrater Reliability of Specific Items: Applications to Assessment of Adaptive Behavior. *American Journal of Mental Deficiency*. 86(2): 127-137.

Edmonds, Z., W. Mower, L. Lovato, and R. Lomeli. 2002. The Reliability of Vital Sign Measurements. *Annals of Emergency Medicine*. 39: 233-237.

Eitel, D. R., D. A. Travers, A. Rosenau, N. Gilboy, and R. C. Wuerz. 2003. The Emergency Severity Index Version 2 Is Reliable and Valid. *Academic Emergency Medicine*. 10(10): 1070-1080.

Florian, H., M. Schmalhofer, M. Lehner, S. Zimatschek, V. Grote, and K. Reiter. 2016. Comparison of the AVPU Sacle and the Pediatric GCS in Prehospital Setting. *Prehospital Emergency Care*. 20(4): 493-498. doi: 10.3109/10903127. 2016.1139216.

Gilboy N, P. Tanabe, D. A. Travers, A. M. Rosenau, and D. R. Eitel. 2005. *Emergency Severity Index, Version 4: Implementation Handbook.* Agency for Healthcare Research and Quality.

Gilboy, N., D. Travers, and R. C. Wuerz. 2000. Re-evaluating Triage in the Millenium: A Comprehensive Look at the Need for Standardization and Quality. *Journal of Emergency Nursing*. 25(6): 468-473.

Kang, Kyung Sik, Oh Hyun Kim, Gi Young Kim, Yong Sung Cha, Kyoung Chul Cha, Kang Hyun Lee, and Sung Oh Hwang. 2013. Validity of Korean Triage and Acuity Scale(KTAS) in Trauma. Proceedings of 2013 Autumn Annual Conference. *J Korean Soc Emerg Med*. 2: 343-344.

Kim, Hyeon, Kyoung Soo Lim, Kang Hyun Lee, Young Sik Kim, Sun Man Kim, and Sung Oh Hwang. 1996. The Correlation of AVPU Scale and Glasgow Coma Scale: The Evaluation Methods of Mental Status in Trauma. *J Korean Soc Emerg Med*. 7(1): 59-63.

Kim, Oh Hyun, Kang Hyun Lee, Sung Oh Hwang, Gi Young Kim, Kyoung Chul Cha, Yong Sung Cha, Yong Won Kim, Woo Jin Jung, and Tae Hoon Kim. 2013. Validity of Korean Triage and Acuity Scale(KTAS): Multi center Study. Proceedings of 2013 Autumn Annual Conference. *J Korean Soc Emerg Med*. 2: 347.

Lee, Hyo Ju. 2012. Implementation and Feasibility Assessment of Modified Emergency Severity Iindex 4(m-ESI 4) to 119 Paramedics-in Bucheon Area. Master's thesis. Department of Medical Graduate School of Soonchunhyang University.

Lee, Kang Hyun. 2013. How to Developed and Use the KTAS (Korean Triage and Acuity Scale). Proceedings of 2013 Autumn Annual Conference. *J Korean Soc Emerg Med*. 1: 417-424.

Lim, Kyoung Soo, Sung Oh Hwang, Moo Ub Ahn, and Hee Cheol Ahn. 2009. *Disaster Medicine*. Koonja Publiser.

Ministry of Health and Long Term Care. 2016. *Prehospital CTAS Paramedic Guide.*

Ministry of Health and Welfare. 2012. *Emergency Patients Triage System Standardization Research.*

National Emergency Management Agency. 2013. *The Standard Protocols for 119 Emergency Medical Services Providers.*

Ranse, J., A. Arbon, K. Zeitz, H. Wren, K. Driscoll, and R. Elliott. 2007. Putting Triage Theory into Practice at the Scene of Multiple Casualty Vehicular Accident: The Reality of Multiple Casualty Triage. *Prehospital and Disaster Medicine*. 22.2: S71.

Shaban R. Z., C. M. Wyatt-Smith, and J. J. Cumming. 2004. Uncertainty, Error and Risk in Human Clinical Judgment: Introductory Theoretical Frameworks in Paramedic Practice. *Journal of Emergency Primary Health Care*. 2: 1-2.

Tanabe, P., R. Gimbel, P. R. Yarnold, D. N. Kyriacou, and J. G. Adams. 2004. Reliability and Validity of Scores on the Emergency Severity Index Version 3. *Academic Emergency Medicine.* 11(1): 1-7.

Korean References Translated from the English

강경식, 김오현, 김기영, 차용성, 차경철, 이강현, 황성오. 2013. 외상환자에서의 한국형 응급실 중증도 분류체계의 유효성. 대한응급의학회 학술대회 초록집. 2: 343-344.

김오현, 이강현, 황성오, 김기영, 차경철, 차용성, 김용원, 정우진, 김태훈. 2013. 다기관 연구를 통한 한국형 응급실

www.kci.go.kr

중증도 분류체계 시스템의 이용성 평가. 대한응급의학회 학술대회 초록집. 2: 347.

김현, 임경수, 이강현, 김영식, 김선만, 황성오. 1996. AVPU Scale과 Glasgow Coma Scale의 상관관계 : 외상환자의 의식상태 평가법. 대한응급의학회. 7(1): 59-63.

보건복지부. 2012. 응급환자 중증도 분류체계 표준화 연구.

소방방재청. 2013. 119 구급대원 현장응급처치 표준지침.

이강현. 2013.한국형 응급실 중증도 분류체계의 개발과 사용. 대한응급의학회 학술대회 초록집. 2: 417-424.

이효주. 2012. 119 구급대원의 Modified Emergency Severity Index 4(m-ESI 4) 적용 및 적절성 평가: 부천지역 소방서를 중심으로. 순천향대학교 일반대학원 석사학위논문.

임경수, 황성오, 안무업, 안희철. 2009. 재난의학. 군자출판사.

Received: Nov. 1, 2016 / Revised: Dec. 6, 2016 / Accepted: Dec. 21, 2016

www.kci.go.kr

현장형 중증도 분류체계(X-MAS) 개발

– 한국형 중증도 분류체계(KTAS)를 기반으로 –

국문초록 이 연구는 119 구급대원들이 현장에서 쉽게 적용가능하며, 실제 환자 상태를 적절히 반영할 수 있는 현장형 중증도 분류체계를 한국형 중증도 분류체계에 근거해 개발하고자 하였다. 문헌고찰을 통해 분석한 중증도 분류체계의 구성요소에 근거하여, 3인의 전문가 집단이 각 분류 단계들을 도출하고, 병원단계 전문가 5인과 병원 전 단계 전문가 5인 총 10인으로 구성된 전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 각 분류 단계에 타당한 최종항목들을 선정하였다. 검증 결과 전문가 집단별(병원 단계, 병원 전 단계) 의견 차이가 있었으며, 도구 전체에 대한 S-CVI/AV는 성인에서 0.789, 소아에서 0.83이었다. 성인에서 27문항 중 8문항, 소아에서 20문항 중 4문항의 수정여부가 검토되었다. 이 연구는 구급대원들이 적용하기에 쉽고 간단한 도구일 뿐 아니라 한국형 중증도 분류체계와 연계된 국내 첫 현장형 중증도 분류체계라는 점에서 의미를 가진다.

주제어 : 중증도 분류, 병원 전 중증도 분류체계

Profiles **Hyo Ju Lee** : She completed her doctorate from Soonchunghyang University, in Korea. She is working as an assistant professor in Gyeongbuk Provincial College. Her interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medical System, Paramedicine and Electrocardiogram(hjojs85@nate.com).

Ho Jung Kim : He granted Ph.D. from Yonsei University, in Korea. He is working as an associate professor in Soonchunhyang University Hospital. His interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medicine, Resuscitaoin, Geriatics and Sports Medicine(lovelydr@schmc.ac.kr).

Myung Lyeol Lee : He granted Master's degree from Korea National University of Transportation, in Korea. He is working as an assistant professor in Daewon University College. His interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medical System, Paramedicine, Emergency Medicine(ray8021@naver.com).

Hyo Jueng Choi : She is studying Master's degree from Soonchunghyang University, in Korea. She is working as a paramedic in Soonchunhyang University Hospital. Her interesting subjects and areas of research and education are Emergency Medical System, Paramedicine, Emergency Medicine(emt_chj@naver.com).

Bo Ra Lee : She obtained M.S. from Chung-Ang University, in Korea. She is working as a biostatistician in Soonchunhyang University Hospital and majored in Mathematics and Statistics. Her researching areas are Biostatistics, Genetic Studies and Epidemiology(mintbora@Schmc.ac.kr).

www.kci.go.kr