[Research Paper]

세이프 중증도 분류를 위한 일부 외상점수체계에 대한 탐색적 연구

엄태환 · 김지희^{*†} · 박상규^{**} · 곽은주^{***} · 김미숙^{****} · 신소연^{*****}

을지대학교 응급구조학과 교수, *강원대학교 응급구조학과 교수, **가천대학교 응급구조학과 교수,
대원대학교 응급구조과 교수, *춘해보건의료대학교 응급구조과 교수, *****원광대학교 보건대학원 대학원생

Exploratory Study on Trauma Scoring Systems for SAVE Triage

Tai-Hwan Uhm · Jee Hee Kim^{*†} · Sang-Kyu Park^{**} · Eun-Jwoo Kwag^{***} ·
Mi-Sook Kim^{****} · So-Yeon Shin^{*****}

Professor, Dept. of Emergency Medical Services, Eulji Univ.,

^{*}Professor, Dept. of Emergency Medical Services, Kangwon National Univ.,

^{**}Professor, Dept. of Emergency Medical Technology, Gachon Univ.,

^{***}Professor, Dept. of Emergency Medical Technology, Daewon University College,

^{****}Professor, Dept. of Emergency Medical Technology, Choonhae College of Health Sciences,

^{*****}Graduate Student, Graduate School, Wonkwang Univ.

(Received September 21, 2020; Revised October 5, 2020; Accepted October 5, 2020)

요 약

본 연구의 목적은 세이프 중증도 분류를 적용할 때 근거가 되는 몇 가지 외상점수체계를 검토하여 적용 가능한 방안을 제안하고자 함이다. 외상점수체계 관련 자료를 수집하여 정성적으로 평가한 탐색적 방법(Exploratory method)을 적용하여 연구를 진행하였다. 첫째, 외상점수체계 가운데 International classification of disease-based injury severity (ICISS)의 기대생존확률(Survival risk ratio, SRR)을 세이프 중증도 분류에 활용할 수 있음을 확인하였다. 둘째, 중앙응급의료센터 외상등록체계(Korean trauma data bank, KTDB)에는 한국표준질병 사인분류(Korean standard classification of disease and cause of death, KCD)에 따른 손상별 기대생존확률(SRR)을 제시하고 있지 않았다. 셋째, 미국 자료를 활용하여 일부 손상의 기대생존확률(SRR)을 세이프 중증도 분류에 활용할 수 있다. 넷째, 우리나라 외상등록체계(KTDB)에 한국표준질병 사인분류(KCD)에 따른 손상별 기대생존확률(SRR)을 추가하여 세이프 중증도 분류에 활용할 수 있다.

ABSTRACT

This study examined several trauma scoring systems that serve as the basis for applying the Secondary Assessment of Victim Endpoint (SAVE) severity classification to propose a method that can be applied during triage. By using an exploratory method, data collected from different trauma scoring systems was qualitatively evaluated. First, it was confirmed that the survival risk ratio (SRR) of the International Classification of Disease-based Injury Severity Score (ICISS) can be used for SAVE severity classification. Second, the Korean Trauma Data Bank (KTDB) of the Central Emergency Medical Center does not indicate the SRR of each injury according to the Korean standard classification of disease and cause of death (KCD). Third, the SRR of injuries, from data acquired from the United States can be used for classification of SAVE severity classification. Fourth, the addition of SRR from the KCD to the KTDB can be used for SAVE severity classification.

Keywords : Scoring system, SAVE triage, Survival risk ratio, Korean standard classification of disease and cause of death

[†] Corresponding Author, TEL: +82-33-540-3342, FAX: +82-33-540-3349, E-Mail: kjh1962@hanmail.net

© 2020 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성과 목적

재난환자분류(Disaster triage)는 주변 의료기관이 많은 환자들에게 신속한 치료를 제공할 수 없을 때, 다수사상자를 네 개의 집단인 긴급(즉각)환자, 응급(지연)환자, 비응급(최소)환자, 지연(기대)환자(ID-me, Immediate, Delayed, Minimal, Expectant)로 나누는 방법이다. 가벼운 손상을 입어 치료를 기다릴 수 있는 환자와 너무 심각한 손상을 입어 생존 가능성이 없는 환자들은 배제하고 응급처치와 지역자원으로 살아날 확률이 높은 환자들을 찾아내 치료를 우선 제공하기 위한 수단이다. 이송과 치료를 위해 환자순위를 정하는 것인데 손상 정도와 사용 가능한 자원에 따라 결정한다.

환자 분류체계에는 위험구역이 있는 충격 및 주변지역에서 구조대가 적용하는 매쓰(Move, Assess, Sort, Send, MASS) 중증도 분류, 방사능 재난현장에서 특수구조대가 적용하는 솔트(Sort, Assess, Lifesaving intervention, Treatment, Transport, SALT) 중증도 분류, 수집 혹은 분류구역이 있는 완충지역에서 분류반이 적용하는 스타트(Simple triage and rapid treatment, START) 중증도 분류, 스타트 중증도 분류와 연계하여 응급처치반과 이송반이 활동하는 조정지역에서 적용하는 세이브(Secondary assessment of victim endpoint, SAVE) 중증도 분류가 있다⁽¹⁾.

세이브 중증도 분류는 의료자원이 부족하고 병원에서의 정상적인 처치가 지연될 때 외상 환자의 생존통계자료를 바탕으로 살릴 수 있는 환자를 구별하기 위해 사용한다. 전문적인 2차 평가와 재분류를 통해 현장에서 이송이 수 시간에서 수일간 지연되는 환자들의 우선순위를 정할 수 있다. 지진과 같이 지역이나 국가의 기반시설이 파괴된 재난으로 의료기관으로의 이송이나 외부로부터의 구조가 적어도 48-72 h 동안 지체될 때를 대비하여 세이브 중증도 분류의 적용을 제안하고 있다⁽²⁾.

세이브 중증도 분류에서 간단한 기준을 적용하는 경우에는 치료에도 불구하고 사망할 환자나 치료를 받지 않아도 생존할 환자 보다 제한적인 응급처치로 생존할 수 있는 환자에게 우선순위를 부여할 수 있게 된다⁽³⁾. 하지만 우선순위를 부여한 환자가 너무 많아 선별이 필요한 상황에서는 이러한 간단한 기준을 적용할 수 없다. 널리 사용하는 글래스고우 혼수척도(Glasgow coma scale, GCS)를 활용하여 세이브 중증도 분류에 적용하기도 한다. 글래스고우 혼수척도가 8점 이상이면 치료를 제공(Immediate care)하고 7점 이하이면 치료(Comfort care)를 중단한다. 치료를 받지 않아도 생존 가능한 환자는 치료를 추후(Delayed care)에 한다. 이 방법은 외상성 뇌손상에 부합될 수 있으나 이 외의 여러 손상 환자 가운데 선별이 필요한 상황에서는 이 기준을 적용하는데 한계가 있다.

따라서 치료를 받으면 생존 가능한 외상 환자들 가운데 선별하여 부족한 자원을 배정하기 위해서는 현재보다 상세

한 근거에 의해 세이브 중증도 분류를 적용할 필요가 있다. 우리나라에서는 병원전 외상성 심정지 환자의 생존입원(Survival to admission, STA)이 비외상 환자와 비교하여 낮았음을 밝혔던 연구가 있었으나 한국표준질병 사인분류(Korean standard classification of disease and cause of death, KCD)에 따른 손상별 기대생존확률(Survival risk ratio, SRR)을 제시한 연구는 없었다⁽⁴⁾. 국립중앙의료원 중앙응급의료센터(National emergency medical center)에서는 국가응급환자 진료정보망(National emergency department information system, NEDIS)을 통해 전국 16곳의 권역외상센터(Regional trauma center)로부터 관련 정보를 받아 외상등록체계(Korean trauma data bank, KTDB)를 운영하고 있으나 아직 손상별 기대생존확률(SRR)을 제시하지 않고 있다⁽⁵⁾. 본 연구에서는 세이브 중증도 분류를 적용할 때 근거가 될 수 있는 몇 가지 외상점수체계를 검토하여 타당한 방안을 제시하고자 하였다.

1.2 연구의 문제

연구 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 세이브 중증도 분류에 근거가 될 수 있는 외상점수체계의 특성을 분석한다.

둘째, 세이브 중증도 분류에 활용이 가능한 방안을 제시한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 세이브 중증도 분류의 근거를 마련하기 위해 외상 평가 지표에 관한 문헌 자료(Literature data)와 일부 수치 자료(Numeric data)를 대상으로 하였다.

2.2 자료분석

본 연구에서는 외상점수체계 관련 자료를 수집하여 세이브 중증도 분류의 근거로써 가능성을 검토하여 분석한 정성적 연구(Qualitative research)로 탐색적 방법(Exploratory method)으로 진행하였다. 연구자들은 문헌 자료를 바탕으로 세이브 중증도 분류에 활용이 가능한 5개 외상점수 체계들을 선정하여 단순성(Simplicity), 정확성(Accuracy), 유용성(Usefulness)을 분석하였다. 단순성은 계산과정의 간단한 정도, 정확성은 환자 상태의 반영 정도, 유용성은 단순성과 정확성의 합산으로 재난 현장에서 세이브 중증도 분류에 적용가능 정도 등으로 정의하였다. 리커트 척도(Likert scale; 1, 매우 열등; 2, 열등; 3, 보통; 4, 우수; 5, 매우 우수)를 기준으로 연구자들의 일치된 합의(Consensus)를 통하여 5개 외상점수체계를 평가하였다.

3. 연구결과

3.1 세이브 중증도 분류를 위한 외상점수체계 유용성 분석

외상점수체계는 다양하지만, 그 목적은 병원전 및 병원 간 이송환자의 분류, 치명률(Fatality rate) 등을 활용한 결과의 예측, 치료방법의 비교, 질 개선(Quality improvement), 연구도구 등의 활용에 있다. 각 외상점수체계는 목적에 부합되도록 활용하여야 하며 단순성과 정확성에서 균형을 유지해야 유용성을 높일 수 있다. 간단할수록 쉽게 쓸 수 있으나 정확하지 않고 정확할수록 복잡해져 쓰기 어렵다⁽⁶⁾. 재난 현장에서는 환자분류가 간단해야 하지만 정확성이 떨어지면 과다분류로 인해 자원의 낭비가 발생하거나 과소분류로 인해 치료를 제공하지 못할 수도 있다⁽¹⁾.

3.1.1 Injury Severity Score (ISS)

간편 손상 척도(Abbreviated injury scale, AIS)에 따라 외상 환자의 머리와 목, 얼굴, 가슴, 배, 팔다리, 외피에 손상 정도를 1-5점으로 할당한 후 높은 점수 순으로 상위 3부위의 점수를 선택한다. 이 3부위 점수의 자승 합이 ISS이다. 1점에서 75점 사이이며 6점(생존불능)을 할당받은 부위가 있다면 75점으로 생존은 불가능하다고 보며 16점 이상은 중증 손상(Major trauma)으로 분류한다. 최초로 개발된 정량적 지표로 쉬운 계산때문에 생존율이나 예후 추정에 많이 이용하고 있으나 손상 정도를 1-5점으로 할당하여 근본적인 정확도에 문제가 있다. 관통상인 경우 정확도가 떨어지며 정확한 검사소견 혹은 수술 후에야 산출되므로 재난 현장의 환자 중증도 판정에는 제한이 따른다.

3.1.2 New Injury Severity Score (NISS)

6개 신체 부위에 상관없이 중증도가 심한 순서대로 상위 3곳 점수의 자승 합이 NISS이다. 관통상에는 유효하지만 둔상에서는 ISS에 비해 정확성이 떨어진다. ISS와 같이 생리학적인 자료를 포함하지 않고 손상 정도를 1-5점으로 할당하여 근본적인 정확도에 문제가 있으나, 계산의 단순성에 장점이 있다. ISS와 같이 NISS도 정확한 검사소견 혹은 수술(특히 관통상에서) 후에야 계산되므로 재난현장의 환자 중증도 판정에는 제한이 따른다.

3.1.3 T-Rauma and Injury Severity Score (TRISS)

외상 환자의 생존율(P_s)을 평가하는 방법으로 각 변수에 가중치(다중 회귀분석)를 부여하여 ISS보다 더욱 정확하다. 나이(54세 이하는 0, 55세 이상은 1, 15세 미만은 둔상 적용), RTS, ISS에 둔상과 관통상(둔상 이외의 손상)에 따른 계수를 다르게 적용한다. 생리적인 요소(Physiological factor)를 포함하였으나 ISS의 단점과 삼관된 환자의 호흡과 언어를 평가하는데 제한이 있는 RTS의 단점을 반영하므로 일부 부정확하다. 계산 공식 ($P_s = 1 / 1 + e^{-b}$)이 복잡하므로 재

Table 1. Scoring System of Coded Revised Trauma Score

Factor	Assessment	Coded value
Glasgow coma scale	13-15	4
	9-12	3
	6-8	2
	4-5	1
	3	0
Systolic pressure	over 90 mmHg	4
	76-89 mmHg	3
	50-75 mmHg	2
	1-49 mmHg	1
	no pulse	0
Respiration rate	10-29 / min	4
	over 30 / min	3
	6-9 / min	2
	1-5 / min	1
	none	0
Overall	1 + 2 + 3	0-12

난현장의 환자 중증도 판정에는 사용하기 어렵다.

3.1.4 International Classification of Diseases-based Injury Severity (ICISS)

국제표준질병사인분류(ICD)에 따른 손상별 기대생존확률($SRR = \text{사인분류에 따른 생존환자수} / \text{사인분류에 따른 전체환자수}$)을 외상 환자의 모든 손상에 적용하여 합산하므로 상위 3부위의 점수를 활용한 ISS나 상위 3곳의 점수를 활용한 NISS 보다 더욱 정확하다. 이미 산출된 손상별 기대생존확률을 단순히 합치기만 하면 하므로 TRISS 보다 더욱 간단하며 공존이환(Comorbidity)된 환자의 상태를 정확하게 평가할 수 있다. 활력징후와 같은 생리적 요소가 반영되지 않지만 기대생존확률 자료가 준비되어 있다면 재난 현장의 외상 환자 중증도 판정에 있어 단순성과 정확성을 확보할 수 있다.

3.1.5 coded Revised Trauma Score (cRTS)

Table 1과 같이 널리 사용하는 생리적 지표로 GCS, 수축기 혈압, 분당 호흡수의 가중치를 합하여 0-12점이 되는 cRTS가 있다. 한 요소라도 3점 이하라면 응급의료센터로 이송이 필요하며 합계 10점 이하도 응급의료센터로 이송이 필요하다. 질 보장(Quality assurance)이나 결과 예측(Outcome prediction)을 위해서는 $RTSc = 0.7326 \text{ systolic pressure coded value} + 0.2908 \text{ respiration rate coded value} + 0.9368 \text{ Glasgow Coma scale coded value}$ 의 공식을 사용한다. 머리손상에 높은 계수로 가중치를 두고 있으며 합계는 0 (사망)점에서 7.8408점 사이이다. 4점 미만일 때 권역외상센터에서 치료

Table 2. Comparison of Scoring System for SAVE Triage

Scoring system	Simplicity*	Accuracy*	Usefulness*
ISS	4	2	6
NISS	4	3	7
TRISS	1	4	5
ICISS	5	5	10
cRTS	2	4	6

SAVE : Secondary assessment of victim endpoint, ISS: Injury severity score, NISS: New injury severity score, TRISS: Trauma and injury severity score, ICISS: International classification of disease-based injury severity score, RTS: Revised trauma score.

*Likert scale: 1, Not at all; 2, Not really; 3, Undecided; 4, Somewhat; 5, Very much.

Table 3. New Korean Trauma Data for SRR

Data	KTDB	New KTDB
Demographic information	◎	◎
Type of injury	◎	◎
Mechanism of injury	◎	◎
Referral route	◎	◎
Transport mode	◎	◎
Incident day & time	◎	◎
Trauma center arrival day & time	◎	◎
AIS	◎	◎
Outcome	◎	◎
ISS	◎	◎
KCD injury diagnosis		◎
SRR		◎

KTDB; Korean trauma data bank, AIS; Abbreviated injury scale, ISS: Injury severity score, KCD; Korean standard classification of disease and cause of death, SRR; Survival risk ratio.

를 받아야 한다. 상대적으로 복잡하여 재난 현장의 환자 중증도 판정에는 제한적으로 사용할 수밖에 없다.

Table 2와 같이 세이프 중증도 분류에 활용할 수 있는 5개 외상점수체계들을 리커트 척도로 평가한 결과, ICISS는 단순성 및 정확성에서 5점씩 나와 유용성이 10점 만점이었다. 기대생존확률(SRR)이 제시되어 있다는 가정하에 손상을 평가하여 기대생존확률을 단순히 합하기만 하면 되기 때문에 단순성을 높게 평가하였다. 그리고 수많은 외상환자의 생존 결과를 바탕으로 하는 확률이기 때문에 정확성도 높게 평가하였다.

3.2 세이프 중증도 분류를 위한 ICISS 적용

Table 3과 같이 중앙응급의료센터 외상등록체계(KTDB)에 따르면 간편 손상 척도(AIS)와 ISS를 산출하고 있으나 한국표준질병 사인분류(KCD)에 따른 손상별 기대생존확률

Table 4. Some SRRs Derived from National Trauma Data Bank

Injury	SRR derived from NTDB
Open fracture of fibular and tibia	.87
Open wound of chest	.77
Hemothorax without open wound	.71
Dislocated closed first cervical vertebra	.62
Closed fracture of over 8 ribs	.58
Injury to innominate plus subclavian veins	.56
Multiple pelvic fracture With disruption of pelvis	.56
Open major laceration to liver	.54
Laceration with penetration of heart	.22
Open fracture of skull with cervical laceration plus prolonged unconsciousness	.19
Subdural hemorrhage and open intracranial wound plus prolonged unconsciousness	.14

SRR; Survival risk ratio, NTDB; National trauma data bank.

(SRR)을 제시하지 않고 있어 자료의 추가가 필요하다⁽⁶⁾. 한국표준질병 사인분류는 매우 방대하므로 모든 손상별 기대생존확률을 제시하기 보다는 재난 손상 유형에 따른 자료가 유효할 것이다.

Table 4와 같이 미국 외상등록체계(National trauma data bank, NTDB)를 활용하여 일부 손상의 기대생존확률(SRR)을 정리한 결과를 참고하면, 경골 및 비골의 개방성 골절이 .87로 가장 높았고 개방성 두개내 손상 및 무의식 지속을 동반한 경막하 출혈 시에 .14로 가장 낮았다⁽⁷⁾. 일부 중증 손상(Major trauma) 위주로 정리된 자료이므로 우리나라의 기대생존확률(SRR) 산출체계가 확립되기 전까지는 일부를 추가하여 다수사상자 분류에 활용할 수 있을 것이다.

4. 논의 및 제언

4.1 연구결과에 대한 논의

세이프 중증도 분류를 적용할 때 근거로 삼을 수 있는 외상점수체계를 검토하여 적용 가능한 방안을 연구한 결과는 다음과 같다.

첫째, 외상점수체계 가운데 ICISS의 기대생존확률(SRR)을 세이프 중증도 분류에 활용할 수 있을 것으로 분석되었다. 세이프 중증도 분류에서는 제한된 자원을 최대한 활용해야 하는 상황이므로 간단하지만 과다분류가 발생하지 않는 외상점수체계를 적용하도록 해야 하므로 계산과정의 간단한 정도와 환자 상태의 반영 정도를 기준으로 평가한 결과였다. 기대생존확률(SRR)은 재난 현장에서 세이프 중증도 분류에 적용가능성에서 다른 지표들 보다 우수하였다. 비록 연구자들이 리커트 척도를 활용하여 합의를 통해 평가했지만, 관련 교과서, 외상점수체계 및 ICISS에 대해 체

계적으로 조사한 연구를 평가하고 요약한 논문인 체계적 종설(Systemic review)를 근거로 한 평가여서 타당성을 확보하였다^(1,6). 또한 ICISS의 정확도를 메타분석(Meta analysis)으로 곡선화면적(Area under the curve, AUC)이 0.681-0.958로 우수하게 나타난 연구 결과와도 부합한다⁽⁷⁾.

둘째, 중앙응급의료센터 외상등록체계(KTDB)에는 한국표준질병 사인분류(KCD)에 따른 손상별 기대생존확률(SRR)을 제시하고 있지 않았다⁽⁵⁾. 한편 손상 척도(AIS)와 ISS를 제시하고 있으나 한편 손상 척도는 외상 환자의 신체부위를 나누고 손상 정도를 할당하는 서술적 체계이므로 세이브 중증도 분류에는 활용할 수 없는 체계였다. 또 ISS는 손상 정도 순으로 상위 3부위 점수의 제곱 합이므로 관통상인 경우에는 정확도가 떨어지며 16점 이상은 중증 손상(Major trauma)으로 분류되지만, 한편 손상 척도를 활용한 체계이므로 근본적인 정확도에 문제가 있다고 평가된다.

셋째, 우리나라 외상등록체계(KTDB)에 한국표준질병 사인분류(KCD)에 따른 손상별 기대생존확률(SRR)을 추가하여 세이브 중증도 분류에 활용해야 할 것이다. 한국표준질병 사인분류에 따른 모든 손상별 기대생존확률을 제시하기 보다는 재난 손상 유형에 따른 자료가 유효할 것이다. 이 자료를 추가하기 위해서는 표준화된 자료수집체계를 참조할 필요가 있다. 유스타인 지침(Utstein guidelines)에서는 통일된 정의를 마련함으로써 결과에 대한 정확도를 개선시켰다⁽⁸⁻¹⁰⁾. 특히 외상 환자를 위한 유스타인 지침은 이미 제시되어 있으므로 이 지침에 의해 한국표준질병 사인분류에 따른 손상별 기대생존확률을 보완한다면 나이나 기저질환 등을 반영할 수 있어 더 정확한 값을 얻게 될 것이다⁽¹¹⁻¹³⁾. 다만 이 지침이 복잡하여 자료를 수집하는 권역외상센터에서 이를 준수하기가 어렵다는 문제가 있다.

넷째, 연구자들이 참고로 제시한 미국 자료를 활용하여 일부 손상의 기대생존확률(SRR)을 세이브 중증도 분류에 활용할 필요가 있다. 예를 들어 재난 현장에서 스타트 분류를 통해 적색환자가 분류되었으나 자원의 부족으로 모든 적색환자에게 이송이나 치료를 제공하지 못한다면 세이브 분류를 적용하여 생존확률이 높은 적색환자를 분류한다. 이 때 경골 및 비골의 개방성 골절환자의 생존 통계가 .87로 개방성 두개내 손상 및 무의식 지속을 동반한 경막하출혈환자의 생존 통계 .14보다 높으므로 이 골절환자에게 이송이나 치료를 우선 제공한다. 이 자료는 우리나라의 손상 유형이나 병원 치료 결과와 차이가 있을 수 있으나 일개 주의 기대생존확률과 비교를 통해 검증을 거친 자료로 타당성을 어느 정도 확보했을 것이다⁽¹⁴⁾. 다만 일부 다발성 손상(Multiple injuries)의 기대생존확률만을 제시하고 있어 다양한 손상 환자를 분류하는데 한계가 있을 것이다.

다섯째, 미국 외상등록체계(NTDB)의 외상 환자 192,347명 자료로 치명률(Fatality rate)을 로지스틱회귀분석(Logistic regression)하여 ICISS에 따른 다발성 손상(Multiple injuries)의 기대생존확률이 격리된 손상(Isolated injury)보다 정확하지 않다는

연구를 참고한다면 한국표준질병 사인분류에 따른 격리된 손상의 기대생존확률을 개발할 필요가 있으나 재난 외상 환자는 다발성 손상의 개연성이 높으므로 손상의 상호작용을 통합한 모델이 개별 손상만을 기준으로 한 모델보다 사망 예측이 우수했던 연구도 참고할 필요성이 있다⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

나아가 국가응급환자진료정보망(NEDIS)에 병원내 정보(권역외상센터 의무기록)와 병원전 응급처치정보(응급환자 분류표, 구급활동일지, 심폐정지환자 응급처치 세부상황표)를 연계시켜 빅데이터(Big data) 연구를 한다면 손상별 기대생존확률 뿐만 아니라 재난 시의 외상치료 지침·정책 및 체계 구축에 활용할 수 있다.

4.2 연구의 제한점

이 연구는 관련 자료를 분석한 정성적 연구로 리커트 척도를 기준으로 제한된 연구자들의 합의를 통하여 외상점수 체계를 평가하였으므로 충분한 자료의 통계적 검증이나 많은 전문가 패널의 의견을 포함시키지 못했다. 제안한 기대생존확률은 세이브 중증도 분류에 쉽고 정확하게 적용될 수 있으나 기대생존확률을 산출하기 위해서는 우리나라 외상등록체계의 보완과 자료 축적을 위한 시간이 필요하다.

References

1. T. H. Uhm, "Disaster Medicine and Management", Daihakseorim Publishing Company (2019).
2. National Fire Agency, "Conducted a Survey on the Mental Health Survey of National Firefighters" (2018).
3. Mass casualty incident triage, Retrieved August 24, 2020, from https://wikem.org/wiki/Mass_casualty_incident_triage (2017).
4. J. H. Kim and T. H. Uhm, "Survival to Admission after Out-of-hospital Cardiac Arrest in Seoul, South Korea", Open Access Emergency Medicine, Vol. 6, pp. 63-67 (2014). <https://doi.org/10.2147/OAEM.S68758>
5. K. H. Jeong, "2018 Korean Trauma Data Bank", National Emergency Medical Center (2019).
6. M. N. Chawda, F. Hildebrand, H. C. Pape and P. V. Giannoudis, "Predicting Outcome after Multiple Trauma: Which Scoring System?", Injury, Vol. 35, No. 4, pp. 347-358 (2004). [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(03\)00140-2](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(03)00140-2)
7. M. Gagné, L. Moore, C. Beaudoin, B. L. B. Kuimi and M-J. Sirois, "Performance of International Classification of Diseases-based Injury Severity Measures used to Predict In-hospital Mortality : A Systematic Review and Meta-analysis", The Journal of Trauma and Acute Care Surgeon, Vol. 80, No. 3, pp. 419-426 (2016). <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000944>
8. D. Chamberlain, R. O. Cummins, N. Abramson, M. Allen, P. Baskett and L. Becker et al., "Recommended Guidelines

- for Uniform Reporting of Data from Out-of-hospital Cardiac Arrest : the ‘Utstein style’”, *Resuscitation*, Vol. 22, No. 1, pp. 1-26 (1991). <https://doi.org/10.1161/01.CIR.84.2.960>
9. H. S. Kim and J. H. Chun, “Determinants on Survival Outcomes of Sudden Out-of-hospital Cardiac Arrest: A Multilevel Analysis”, *Korean J Emerg Med Ser*, Vol. 24, No. 2, pp. 7-26 (2020). <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2020.24.2.007>
 10. Y. J. Kim and K. Y. Lee, “Emergency Department Triage and Medical Process According to Alcohol Intoxication in Brain Hemorrhage”, *Korean J Emerg Med Ser*, Vol. 24, No. 2, pp. 99-109 (2020). <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2020.24.2.099>
 11. W. F. Dick and P. J. Baskett, “Recommendations for Uniform Reporting of Data Following Major Trauma - the Utstein Style. A Report of a Working Party of the International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society (ITACCS)”, *Resuscitation*, Vol. 42, No. 2, pp. 81-100 (1999). [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(99\)00102-1](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(99)00102-1)
 12. K. Y. Lee and J. H. Lee, “Analysis of Patients Transported in Ambulances by Season and Daily Temperatures”, *Korean J Emerg Med Ser* Vol. 23, No. 3, pp. 123-134 (2019). <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2019.23.3.123>
 13. J. H. Lee and K. Y. Lee, “Study on Disaster Response Competencies of 119 EMTs”, *Korean J Emerg Med Ser* Vol. 22, No. 3, pp. 55-66 (2018). <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.3.055>
 14. J. W. Meredith, P. D. Kilgo and T. Osler, “A Fresh Set of Survival Risk Ratios Derived from Incidents in the National Trauma Data Bank from which the ICISS May Be Calculated”, *The Journal of Trauma : Injury, Infection, and Critical Care*, Vol. 55, No. 5, pp. 924-932 (2003). <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000085645.62482.87>
 15. R. S. Burd, M. Ouyang and D. Madigan, “Bayesian Logistic Injury Severity Score : A Method for Predicting Mortality using International Classification of Disease 9 Codes”, *Academic Emergency Medicine*, Vol. 15, No. 5, pp. 466-475 (2008). <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00105.x>
 16. J. W. Meredith, P. D. Kilgo and T. M. Osler, “Independently Ferived Survival Risk Ratios Yield better Estimates of Survival than Traditional Survival Risk Ratios when using the ICISS”, *The Journal of Trauma : Injury, Infection, and Critical Care*, Vol. 55, No. 5, pp. 933-938 (2003). <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000085646.71451.5F>
 17. J. M. Ju and Y. J. Tak, “Influencing Factors of the Severity of Occupational Fall Injury”, *Korean J Emerg Med Ser* Vol. 20, No. 2, pp. 113-125 (2016). <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2016.20.2.113>