

외상환자에 대한 손상 중증도 점수체계와 국내 외상성과 연구

*아주대학교 의과대학 외과학교실 외상외과, †아주대학교병원 권역외상센터
 정경원* · 이국종* · 김지영†

Injury Severity Scoring System for Trauma Patients and Trauma Outcomes Research in Korea

Kyounwon Jung, Ph.D.*, John Cook-Jong Lee, Ph.D.*, Jiyoung Kim, R.N.†

*Division of Trauma Surgery, Department of Surgery, Ajou University School of Medicine,
 †Trauma Center, Ajou University Hospital, Suwon, Korea

To improve trauma outcomes, a solid logistic support system is obviously crucial. An important national trauma outcome indicator is preventable trauma death rate, 35% in Korea. The Korean government is aware of this figure and is making efforts to reduce the preventable trauma death rate by 20%. One of the main components was establishing regional trauma centers covering the Korean peninsula, and a trauma care system. Seventeen regional trauma centers will be verified by the year of 2020. To achieve this goal, trauma specialist medical staff's role is essential. A trauma system is very complicated. It involves a broad range of health care fields from the prehospital setting to rehabilitation. In addition, a number of professionals, institutions and authorities are involved. Thus, very sophisticated systemic approaches are needed. An essential initial component is surveillance, which can start with collecting data and analyzing them thoroughly with a suitable trauma scoring system to describe the characteristics of injured patients in Korea. Several trauma scoring systems are available in Korea. However, these systems need validation to decide which is pertinent for a records-based Korean trauma system. Although the Korean Trauma Data Bank (KTDB) is recently established, it can be used for a predictive model in Korea. (**J Acute Care Surg 2016;6:11-17**)

Correspondence to:

Jiyoung Kim, R.N.
 Trauma Center, Ajou University
 Hospital, 164 WorldCup-ro,
 Yeongtong-gu, Suwon 16499,
 Korea
 Tel: +82-31-219-7763
 Fax: +82-31-219-7765
 E-mail: jyoungno1@gmail.com

Key Words: Injuries, Injury severity score, Outcome assessment, Trauma centers, Korea

Received September 2, 2015, Revised March 31, 2016, Accepted April 1, 2016

Copyright © 2016 by Korean Society of Acute Care Surgery

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN 2288-5862(Print), ISSN 2288-9582(Online)

<http://dx.doi.org/10.17479/jacs.2016.6.1.11>

서론

국내 외상환자 예방가능 사망률은 그동안의 조사에서 35%를 상회하는 것으로 나타나 선진국의 것에 비해 매우 높은 상황이다 [1-4]. 이를 개선하고자 정부에서는 전국에 권역외상센터를 만들고 효과적인 외상시스템을 마련하여 2020년까지 예방가능 사망

률을 20%까지 낮추려는 목표를 세웠다. 이 목표를 이루기 위해서는 외상치료현장에서 중증 외상환자들을 살려내려는 의료진들의 헌신적인 노력이 선행되어야 함은 물론이다. 하지만 다른 단일 질환과 다르게 병원 전 단계에서부터 재활에 이르기까지 여러 단체와 구성원들이 동시다발적으로 동참해야 할 외상치료 시스템은 매우 복잡하게 얽혀 있다. 그래서 이러한 점들을 해결하기

위해서는 보다 체계적인 접근이 필요한데, 외상현장에서부터 치료 전 과정에 이르기까지 환자들에 대한 충분한 데이터를 모으고 면밀하게 분석하는 것으로부터 시작하는 것이 바람직하다는 개선된 외상시스템에 종사하는 전문가들의 의견이다[5-7]. 하지만 이러한 과정에서 외상전담 의료진들은 다음과 같은 몇 가지 어려움에 쉽게 직면한다.

첫째, 외상환자를 치료하는 의료진들은 자신이 치료하고 있는 환자들의 중증도 비교에 고민하기 마련이다. 예를 들어, 심한 간열상을 입었으나 혈액학적으로 안정적인 20대의 젊은 환자와 대퇴골골절을 입은 혈액학적으로 불안정한 80대 고령의 환자 중 누가 더 중하다고 할 수 있는가? 한정된 의료자원을 가진 의료현장에서 이러한 환자들이 동시에 다수 발생하는 상황이라면 또 어떻게 할 것인가? 이러한 상황에서 다양하고 복잡할 수밖에 없는 외상환자들의 손상 정도를 정량화하여 점수화할 수 있다면 치료 현장의 외상외과의에게 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 또 하나의 고민은 이것이다. 연간 치료한 외상환자 수가 같은 두 외상센터가 있다고 가정하자. 다만 한 센터의 원내 사망률은 15%였고, 다른 한 센터는 5%였다. 일견 봐서는 한 센터가 좋지 않은 치료 성적을 낸 것으로 보인다. 하지만 두 센터의 환자군이 다르다면 두 센터의 치료 성적을 생존율만을 가지고 단순 비교해서는 안 될 것이다. 즉 사망률이 높은 외상센터에는 다발성 중증환자가 많았던 반면, 사망률이 낮은 외상센터의 환자들 대부분이 단순 사지골절 환자들이었다면 두 센터의 치료 성적 비교에는 중증도에 대한 보정이 필요할 것이다.

본 저자들은 이 글에서 위의 첫 질문의 답이라 할 수 있는 ‘손상 중증도 점수체계(injury severity scoring system)’와 두 번째 질문의 답이라 할 수 있는 ‘외상성과 연구(trauma outcome

research)’에 대하여 논하고자 한다. 먼저 기존에 알려진 ‘손상 중증도 점수체계’들을 소개하고 국내 상황에 적합한 ‘외상성과 연구’의 방향에 대하여 논하려고 한다. 특히 외상환자들의 치료 성적을 개선하고자 전국에 17개의 권역외상센터를 만들고 한국 외상 데이터베이스 작업을 막 시작한 현 국내 상황에 적합한 방법들이 무엇인지 살펴보고자 한다.

본론

손상 중증도 점수체계

손상 중증도 점수체계는 외상 수상 후 입게 될 위험도를 정량화하는 도구라 할 수 있다. 종양학(oncology)에서 악성종양의 심한 정도를 나타내기 위하여 ‘병기결정’을 사용하는 것과 유사하다. 즉 해부학적으로 다른 부위의 암이라고 하더라도 ‘1~4기’라는 정량화된 구분을 통하여 암의 치료 후 결과를 가능하거나 의료진들 간의 의사소통에 사용하는 것처럼, 외상학에서 손상 중증도 점수체계는 다양하고 복잡한 손상들을 정량화함으로써 의료진 간의 의사소통에 도움을 줄 수 있고, 치료 우선순위 결정 등의 지침 마련 등에 이용된다. 또한 뒤에 논하게 될 치료성과 연구의 기본전제가 되는 중증도 보정(risk adjustment)에 사용된다. 역사적으로 미국에서 외상시스템이 시작될 즈음인 1970년대부터 많은 손상 중증도 점수체계법이 제시되었으나 현재까지 널리 사용되는 것은 일부에 불과하다[8]. 대표적인 것들의 이름과 소개된 연도 등을 Table 1에 정리하였다. 크게 해부학적 점수체계(anatomic scoring system), 생리학적인 점수체계(physiologic scoring system), 동반질환 점수체계(comorbidity scoring system)와 조합 점수체계(combination scoring system)로 나눌 수 있다. 이것들

Table 1. Injury severity scoring systems and year first introduced

Abbreviated name	Full name	Year first introduced
Anatomical scoring systems		
AIS	Abbreviated injury scale	1971
ISS	Injury severity score	1974
NISS	New injury severity score	1997
ICISS	International classification of diseases injury severity score	1996
OIS	Organ injury scale	1987
Physiologic scoring systems		
GCS	Glasgow coma scale	1976
RTS	Revised trauma score	1989
Comorbidity scoring systems		
Charlson	Charlson score	1987
Combination scoring systems		
TRISS	Trauma and injury severity score	1987

중 전 세계적으로 가장 많이 사용되고 국내에서도 적용 가능한 방법 몇 가지를 각각의 장단점과 함께 소개하고자 한다.

1) Abbreviated injury scale (AIS)

AIS는 1971년 처음 만들어진 해부학적 점수체계법의 시초라고 할 수 있다[9]. 자동차 교통사고로부터 발생하는 손상의 유형과 심한 정도를 정의하고자 만들어진 것으로 현재 다섯 차례의 개정을 통해 오늘에 이르렀으며, 가장 최근에는 2008년에 업데이트되었다[10]. 처음 만들어질 때에는 총 500여 개에서 현재에는 2,000여 개가 넘는 손상 코드로 발전하였다.

AIS 코드(code)는 ‘점 앞(pre-dot)’ 6자리와 ‘점 뒤(post-dot)’ 한 자리로 이루어지는데, 점 앞 숫자는 손상 부위에 대한 정보이며 점 뒤의 숫자는 중증도를 나타낸다. 점 뒤 자리는 ‘1 (minor)’에서 ‘5 (critical)’까지 점수화하여 손상의 심한 정도를 보여 주는데, 생존이 불가능하다고 판단되는 손상은 6점에 해당한다(Table 2). AIS에 관련된 정보 특히 중증도 점수에 관한 사항은 전문가 그룹의 반복적인 합의평가(consensus assessment)에 의해 계속해서 업그레이드되고 있는데, 최근 6점에 해당하는 손상들 중에서 외상 치료법의 발달로 생존하는 경우들이 생겨나자 그것의 의미를 ‘생존 불가능한 손상(unsurvival injury)’에서 ‘최고의 손상(maximal injury)’으로 용어를 바꾼 것이 대표적인 예이다.

AIS는 신체를 9개의 구역으로 나누어 분류하였으며 뒤에 소개할 ISS 계산 시에는 코딩 원칙에 따라 다시 6개의 구역으로 통합 및 재분류하게 된다(Table 2). AIS는 철저히 의무기록과 영상기록 등의 근거에 의거하여 일정 기간 이상의 임상경험과 정해진 시간의 교육과정을 거쳐 자격을 얻은 코디네이터들에 의해서만 등록되어야 한다.

AIS는 Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM)에 의해 세부 사항들이 계속적으로 업데이트되는 것이 가장 큰 장점이다. 또한 중증도를 나타내는 점 뒤 코드(post-dot code)를 점수화하여 환자들의 생존 예측에 활용할 수 있다. 나아가서 AIS 코딩을 얼마나 체계적으로 잘 되고 있는지를 측정함으로써 외상센터 평가와 질 개선(quality improvement)에도 활용할 수 있다. 하지만 AIS 시스템이 특별한 교육과 훈련 과정을 요할 뿐 아니라 코딩과정에 많은 시간이 소요되는 점은 단점으로 꼽힌다. 코딩 작업을 위한 자격을 가지기 위해서는 해당 협회가 공인한 교육 프로그램 아래에서 일정한 교육을 받아야 하는 것도 제한점이다. 또한 AAAM에 의해 등록상표가 붙어 있는 것으로서 저작권 등의 문제가 발생할 수 있기 때문에 사용에 있어서 비용을 지불해야 하는 등의 문제도 해결해야 할 과제이다.

2) Injury severity score (ISS)

1974년 Baker 등[11]에 의해 처음 제안된 ISS는 첫 다발성 손상 점수 체계라고 할 수 있다. ISS는 6개로 나누어진 신체 구역별로 AIS 점수를 배정하여 가장 높은 중증도 점수 상위 3개의 제공값을 합하여 구하게 된다. 즉 ISS는 다음의 식에 의해 구해진다.

$$ISS=(1st\ AIS\ score)^2+(2nd\ AIS\ score)^2+(3rd\ AIS\ score)^2$$

결국 ‘가장 경한(least severe)’ 1점부터 ‘생존이 불가능한(unsurvivable)’ 75점까지 매겨질 수 있는데 점수가 높을수록 사망률이 높아진다. 주의해야 할 점은 AIS 점수가 신체 한 구역이라도 6점이면 ISS는 75점으로 계산된다는 점이며, 통상적으로 15점 이상일 때 중증 외상환자(major or severe trauma)로 받아들여진다.

ISS는 사망률과 연관성이 높기 때문에 아직까지 전 세계적으로 가장 널리 사용되는 해부학적 점수체계이다. 하지만 몇 가지 제한점들이 있는데, 생리학적인 지표를 고려하지 않는 점수체계인 점과, 6개로 나누어진 신체 구역 중 한 구역에 2개 이상의 손상이

Table 2. AIS components and 9 chapters for coding and 6 body regions for ISS scoring

AIS post-dot components	
Severity	Ordinal description
1	Minor injury
2	Moderate injury
3	Serious injury
4	Severe injury
5	Critical injury
6	Maximal (current untreatable) injury
Nine chapters for AIS coding	
Chapter	Anatomic regions
1	Head
2	Face
3	Neck
4	Thorax
5	Abdomen and pelvic contents
6	Spine
7	Upper extremity
8	Lower extremity
9	External and other
Six body regions for ISS scoring	
Body regions	Anatomic regions
1	Head or neck
2	Face
3	Chest
4	Abdominal or pelvic contents
5	Extremities or pelvic girdle
6	External

AIS, abbreviated injury scale; ISS, injury severity score.

중복되더라도 점수 계산에는 단지 하나의 손상만 포함되는 것 때문에 일부 손상들에 있어서 정확하게 중증도를 반영하지 못한 점 등이다. 특히 신체 한 구역에만 손상을 입힐 수 있는 관통상의 경우 한 신체 구역의 여러 장기에 높은 AIS 점수를 가지는 손상이 발생하더라도 단지 가장 높은 것만 ISS 계산에 이용되어 상대적으로 경한 환자로 오인될 수 있다. 이를 개선하기 위하여 1997년 Osler 등[12]은 신체 구역에 상관 없이 가장 높은 3개의 AIS 점수를 합산하는 new injury severity score (NISS) 체계를 제시하였다. 하지만, 그동안 여러 연구에서 ISS의 제한점들이 지속적으로 지적되어 왔고[13-15], NISS가 더 좋은 예측력을 보인다는 이러한 주장에도 불구하고, 아직까지 NISS가 ISS에 비해 널리 사용되고 있지는 않다.

3) Revised trauma score (RTS)

외상중증도 점수체계로 가장 널리 사용되던 AIS와 ISS와 같은 해부학적 점수체계의 한계점을 극복해 보고자 1981년 Champion 등[16]은 생리학적 데이터들을 조합하여 trauma score (TS)를 고안하여 보고하였으며, 1989년에는 이것을 업데이트하여 RTS를 만들었다[17]. RTS는 TS의 구성 요소 중 Glasgow coma scale (GCS), 수축기 혈압, 호흡 수의 '색인 값(indexed values)'들에 (Table 3) 로지스틱 회귀분석을 통해 구해진 상수로 가중치를 부여하여 만들어진 다음과 같은 식에 의해 구해지며, 0에서 7.8408의 범위를 가진다.

$$RTS=0.9368 \times GCS + 0.7326 \times \text{systolic blood pressure (SBP)} + 0.2908 \times \text{respiratory rate}$$

RTS는 낮은 점수일수록 생리학적 변위(physiologic derangement)가 심한 것으로, 즉 심한 중증도를 보이는 것으로 해석된다. RTS는 사망률과 높은 연관성을 보이며, 뒤에 소개할 trauma and injury severity score (TRISS) 모델이 만들어지는 데 큰 기여를

Table 3. Indexed values associated with GCS, SBP, and RR used in calculation of the RTS

Value	GCS (point)	SBP (mmHg)	RR (breaths/min)
0	3	0	0
1	4~5	1~49	1~5
2	6~8	50~75	6~9
3	9~12	76~89	>29
4	13~15	>89	10~29

Values are presented as number only or range. GCS, Glasgow coma scale; SBP, systolic blood pressure; RR, respiratory rate; RTS, revised trauma score.

한 점수체계이다. 다만 계산하는 과정에서 기관삽관이 되어 있거나 진정제를 투여 받은 환자 등에게서 정확도가 떨어지는 단점이 있으며, 생리학적 지표를 언제 측정할 것을 사용하느냐에 대한 논란이 있을 수 있다. 특히 병원 전 단계 환자 이송 시스템이 아직 잘 확립되어 있지 않은 우리나라는 이론적으로는 가장 이른 시기에 측정된 GCS, 혈압, 호흡 수 등이 사용되어야 함에도 불구하고, 병원 전 단계의 기록 미비와 많은 환자들이 연고지 병원을 거쳐 내원하는 현 상황에서 정확한 값들이 등록되지 못하는 한계를 가지고 있다. 국내에서 생리학적 점수체계의 사용에 있어서는 이에 대한 합의가 선행되어야 할 것이다.

4) TRISS

TRISS는 해부학적 점수체계와 생리학적 점수체계 두 가지 모두를 고려한 것으로 1987년 Boyd 등[18]에 의해 고안되었으며, TRISS는 조합형 점수 시스템(combined scoring system)의 첫 시도라고 할 수 있다. 대개 외상환자들에 대한 중증도 보정을 위해서는 해부학적 손상 부위, 생리학적인 지표, 그리고 기저질환 등 세 가지 유형의 인자들을 조합해야 한다. 하지만 기저질환 (comorbidity)을 포함시켰던 몇 가지 점수체계들이 외상환자들을 대상으로 한 그동안의 연구에서 성공적인 결과를 낳지 못하였다 [19-22]. TRISS는 환자의 나이를 이분화한 것을 기저질환에 대한 보정 인자로 사용하였는데, 처음에는 65세를 기준으로 나누었다가 추가 분석을 통해 최근에는 55세로 변경되었고 지금까지 그대로 사용되고 있다[18,23-27].

결국 TRISS는 해부학적 구성요소(anatomic component)로는 ISS, 생리학적인 지표(physiologic component)로는 RTS, 그리고 기저질환 요소(comorbid component)에는 환자의 나이를 포함시켰으며 둔상과 관통상으로 나누어 적용하도록 되어 있다. 1990년 미국 전역의 139개 병원으로부터 수집된 80,000여 명의 환자들의 자료를 토대로 한 Major Trauma Outcome Study (MTOS)를 통해 첫 TRISS 방정식이 만들어졌는데[23] 이 식의 상수들은 1995년 한 차례 수정되어 사용되고 있다[28]. TRISS 식에 의해 구해진 값(TRISS score)은 결국 외상환자들의 생존가능성(probability of survival)을 가늠하는 기준으로 사용될 수 있다. 1995년 개정된 상수값을 사용한 MTOS 기반의 TRISS 식은 다음과 같다[28].

$$\text{Probability of Survival} = 1 / (1 + e^{-b})$$

둔상의 경우, $b = -0.4499 - (0.0835 \times \text{ISS}) + (0.8085 \times \text{RTS}) - (1.7430 \times \text{age})$
 관통상의 경우, $b = -2.5355 - (0.0651 \times \text{ISS}) + (0.9934 \times \text{RTS}) - (1.1360 \times \text{age})$

최근 외상환자 치료에 많은 진보가 있었던 점을 고려하여 새로

은 TRISS 상수의 도출이 필요하다는 의견이 제기되었고, 2010년 미국에서는 National Trauma Data Bank (NTDB)와 National Sample Project 등의 대규모 데이터를 분석하여 새로운 상수를 발표하기에 이르렀다. 국내에서도 최근 외상센터들을 중심으로 TRISS를 통하여 예측 생존율을 구하고 이를 활용함으로써 외상 치료 성과 연구와 질 관리에 활용하려는 움직임들이 있다. 다만 TRISS가 모집단에 의존적인(population dependent) 점수체계인 점을 고려한다면 다른 나라에서의 환자들을 모집단으로 했던 상수들을 국내 환자들에게 그대로 적용하는 것에는 논의가 필요할 것이다. TRISS를 활용하는 것이 선진국의 외상시스템을 벤치마킹하고 외상센터들 간에 치료 성과를 비교하는 데에는 분명히 장점이 있다. 하지만 궁극적으로는 국내 외상환자들의 데이터를 대상으로 대규모 다기관 연구를 통한 국내 인구집단으로부터 새로운 TRISS 상수를 개발하거나 소위 한국형 외상환자 결과예측모델(outcome prediction model)을 마련하는 것이 더 바람직한 방법이다.

TRISS가 조합형 점수체계로서는 가장 널리 사용되고 받아들여지는 방법이기도 하지만 몇 가지 단점이 있다. TRISS가 예측 생존율을 산출해 주는 것은 매우 편리한 것이지만 이에는 8~10개의 변수들이 입력되어야 한다. 결국 이러한 변수들 중 어느 하나라도 잘못 입력되거나 누락되면 정확한 값들을 산출할 수 없다. 그 간의 TRISS 관련 대규모 연구들에서[23,29,30], 자료 결측치(missing data) 비율이 11.3~23.3%에 이르렀던 것은 눈여겨 볼 필요가 있다. 특히 아직 권역외상센터 구축이 시작단계에 있는 국내에서는 외상센터가 없는 병원들에서 ISS의 정확한 측정을 이끌어내야 하는 점과 GCS와 SBP의 측정시점에 대한 일관된 지침과 정확한 입력이 선행되어야만 결측치를 줄여 TRISS 값의 신뢰도를 높일 수 있을 것이다. 선행 대규모 TRISS 연구에서 그러했듯이[23,29] 충분히 많은 데이터들을 수집하여 결측치들에 대한 통계적 기법을 사용하는 것도 좋은 대안이 될 것이다. 당연하게도, 이를 위해서는 국내에 다기관이 참여하는 데이터베이스 구축과 그에 대한 적극적인 관리가 선행되어야 한다.

TRISS의 약점들을 극복해보고자 1990년 A Severity Characterization of Trauma (ASCOT)가 고안되었으나[31] 결국 TRISS를 대체하지는 못하였다. ASCOT에는 ISS 대신 anatomic profile을 사용하는데, 이것은 ISS가 AIS들을 근거로 구해지듯 anatomic profile score (APS)를 구하는 데 사용되는 기본 요소이다. APS 역시 이전 연구에서 ISS에 비해 우월한 결과를 얻지 못한 것으로 보고되었다. 즉 ASCOT는 ISS, TRISS에 비하여 우월하지 못한 점수체계이면서 점수를 산출하는 과정은 더 복잡한 방법이기도

국내 현실에 적용하는 것은 한계가 있을 것으로 판단된다.

5) International classification of diseases injury severity score (ICISS)

ICISS는 1996년 Osler 등[32]이 처음 제안하였다. ICISS는 기본적으로 International Classification of Diseases (ICD)의 진단 코드를 이용한다. 외상에 해당하는 S, T 코드의 진단명 각각에 대한 생존위험도(survival risk ratio, SRR)를 구하여 곱하여 구하게 되는 데, 결국 '0 (unsurvival)'에서 '1 (high likelihood of survival)'의 값을 가지게 된다.

ICISS는 전술한 AIS 코딩이나 ISS 계산, 생리학적 지표의 입력 없이 기존에 사용하고 있는 진단명만을 가지고 점수화할 수 있기 때문에 국내 건강보험 자료 등을 통해서도 산출할 수 있는 장점이 있다. 이러한 점은 AIS 코딩 등이 이루어지기 어려운 작은 병원들에 이르기까지 동시에 적용할 수 있어 국내 외상센터사업 등을 계획할 때 환자 발생 분포나 현황 등의 기초 자료 분석 시 활용되기도 하였다[33]. 하지만 당초 ICISS가 ICD-9 (ICD-9th revision) 기반으로 되어 있어 2015년 현재 ICD-10 (ICD-10th revision)을 사용하고 있는 국내 실정에 그대로 적용하는 것에 어려움이 따른다. 또한 아직 국내에 외상환자에 대한 순수 데이터가 전무한 상황에서 국내 외상환자들의 SRR이 정확하게 산출되지 못했다는 한계가 있다. 결국 부정확한 SRR을 적용한 그 간의 국내 연구나 정부에서 발표한 데이터들은 그 신뢰성을 재고할 필요가 있다. ICISS를 효과적으로 적용하기 위해서는 일선 병원에서 외상환자들의 진단 코드를 중증도가 높은 것부터 정확하게 등록하려는 노력과 이에 대한 주기적인 점검이 먼저 이루어져야 한다. 이를 통해 충분한 수의 데이터를 축적한 뒤에 각 진단 코드에 대한 신뢰할 수 있는 SRR을 구하여 ICISS를 계산해야 한다. 국내 데이터를 통해 ICISS 값을 구하여 그 결과를 외국 저널에 발표한 Kim 등[34]의 연구에서도 '국내의 데이터'에 '미국의 SRR'을 차용하여 적용했던 것을 참고할 필요가 있다.

외상성과 연구

종양학에서는 악성종양의 심한 정도를 '병기결정'을 사용하여 나타낸 뒤 각각의 병기별로 '5년 혹은 10년 생존율' 등을 매겨 기관 간의 치료 성적을 비교하는 것이 일반적이다. 외상성과 연구는 이러한 암치료의 결과 연구처럼 손상별 예후나 치료 결과를 조사하거나 나아가 외상센터마다의 치료 성적이나 지역사회 간의 외상시스템 등을 비교하는 등의 연구를 통해 보다 나은 외상시스템을 만들기 위한 과정이라고 할 수 있다. 하지만 아직 외상시스

템이 잘 확립되어 있지 않은 우리나라에서 현재 외상성과에 대한 연구는 전무한 실정이다. 선진국의 예들을 참고하면 최근의 외상 성과 연구는 단순히 환자들의 생존율이나 사망률, 병원 재원일과 같은 정량적인 성과를 측정하는 것에서부터 삶의 질, 만성적 기능적 장애, 그리고 삶의 질이 보정된 수명과 같은 주관적이고 정성적인 지표에까지 그 영역이 넓어지고 있다[8]. 하지만 이제 막 권역 외상센터를 설립하고 외상시스템 마련에 나서기 시작한 국내 환경에서는 무엇보다도 외상성과 연구의 밑바탕이 되는 데이터베이스 마련이 시급하다.

우리보다 30여 년 이상 앞선 외상시스템을 갖춘 미국의 경우 1973년부터 등록을 시작하여 1997년 NTDB라는 이름으로 소개된 방대한 양의 데이터베이스를 구축하였다[35]. 최근에는 이를 바탕으로 Trauma Quality Improvement Program이라는 이름하에 더 나은 외상시스템을 만들고자 외상성과 연구와 질 관리 프로그램 개발에 많은 노력을 기울이고 있다[36]. 이러한 활동이 ‘미국외과학회’라고 할 수 있는 ‘American College of Surgeons’이라는 단체를 중심으로 이루어지고 있는 점은 국내 외과의사들에게 시사하는 바가 크다. 그동안 국내에서 몇몇 연구자들이 손상 중증도 점수체계에 관심을 가지고 선구적으로 연구 결과를 발표하였으나 대상으로 한 환자 수가 너무 적거나 낮은 예측력 등을 보여 국내 외상시스템에 그대로 적용할 만한 양질의 결과를 보여주지 못하였다[37-42]. 2012년부터 전국에 권역외상센터를 설립하기 시작하면서 정부에서는 중앙응급의료센터에서 관리하는 ‘통합 응급의료정보 인트라넷’ 안에 ‘외상환자 등록체계(Korea Trauma Data Bank, KTDB)’를 구별하여 만들었고 권역외상센터에서 치료받는 환자들의 정보를 수집하고 있다[43]. 아직은 걸음마 단계에 있지만 외상환자 치료에 임하고 있는 국내 외과의사들의 적극적인 참여가 필요하며 외과학회 차원에서의 관심 또한 요구된다. 즉 개별 병원의 환자군에 대한 기존의 소규모 연구에 그칠 것이 아니라 적극적으로 다기관을 대상으로 하는 데이터베이스 마련에 동참함으로써 대규모 다기관 연구를 통한 외상치료 가이드라인이나 외상성과 연구의 기본자료로 삼아야 할 것이다.

결론

아직도 높은 예방가능 사망률을 보이는 국내 외상시스템에는 특단의 대책이 필요한 것은 분명하다. 이를 위해서 정부에서는 권역외상센터를 만드는 등의 많은 노력을 기울이고 있지만 아직 괄목할 만한 성과가 나오지 않는 상태이다. 다른 단일 질환과 다르게 병원 전 단계에서부터 재활에 이르기까지 여러 단계와

구성원들이 동시다발적으로 동참해야 할 외상치료 시스템은 매우 복잡하게 얽혀 있다. 그렇기 때문에 효과적인 외상시스템 확립을 위해서는 보다 체계적인 접근이 필요한데, 이것은 외상현장에서부터 치료 전 과정에 이르기까지 충분한 데이터를 모으고 면밀하게 분석함으로써 시작되어야 할 것이다. 복잡한 다발성 손상을 입게 되는 중증 외상환자들의 특성상 적합한 ‘손상 중증도 점수체계’를 마련하여 적용하려는 노력은 그러한 접근법의 기초를 이루는 것이다. 지금까지 제시된 여러 가지 점수체계가 있지만 국내 데이터를 활용한 체계적인 분석과 연구를 통해 국내 실정에 가장 적합한 것을 선택해야 한다. 그리고 단 기간의 데이터라 하더라도 현재 시작단계에 있는 KTDB의 자료를 활용하여 한국형 예측모델을 만들고 동시에 적극적으로 ‘외상성과 연구’에 임해야 할 것이다.

감사의 글

한국형 외상점수체계를 만들기 위하여 노력하고 있는 본원 및 전국의 권역외상센터 외상 코디네이터들과 KTDB 관련자 여러분께 감사의 말을 전합니다.

References

1. Jung KY, Kim JS, Kim Y. Problems in trauma care and preventable deaths. *J Korean Soc Emerg Med* 2001;12:45-56.
2. Kim Y, Jung KY, Cho KH, Kim H, Ahn HC, Oh SH, et al. Preventable trauma deaths rates and management errors in emergency medical system in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:385-94.
3. Kang JH, Park KH, Kim WJ, Kang YJ, Park JO, Cha WC, et al. Problems of trauma care and rate of preventable trauma death in Jeju, South Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22:438-45.
4. Kim H, Jung KY, Kim SP, Kim SH, Noh H, Jang HY, et al. Changes in preventable death rates and traumatic care systems in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23:189-97.
5. Kane RL. *Understanding health care outcomes research*. 2nd ed. Sudbury, MA: Jones & Barlett Publishers; 2005.
6. Iezzoni LI. *Risk adjustment for measuring healthcare outcomes*. 4rd ed. Chicago (IL): Health Administration Press; 2013.
7. American College of Surgeons Committee on Trauma. *Resources for optimal care of the injured patient*. Chicago (IL): American College of Surgeons; 2014.
8. Becher RD, Meredith JW, Kilgo PD. Injury severity scoring and outcomes research. In: Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV, eds. *Trauma*. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2013. p.77-90.
9. Rating the severity of tissue damage. I. The abbreviated scale. *JAMA* 1971;215:277-80.

10. Gennarelli TA, Wodzin E, Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). The abbreviated injury scale 2005 - Update 2008. 1st ed. Barrington (IL): AAAM; 2008.
11. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14: 187-96.
12. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma* 1997;43:922-5.
13. Linn S. The injury severity score: importance and uses. *Ann Epidemiol* 1995;5:440-6.
14. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Gann DS, Gennarelli T, et al. Progress in characterizing anatomic injury. *J Trauma* 1990;30:1200-7.
15. Kilgo PD, Meredith JW, Hensberry R, Osler TM. A note on the disjointed nature of the injury severity score. *J Trauma* 2004;57:479-85.
16. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med* 1981;9:672-6.
17. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *J Trauma* 1989;29:623-9.
18. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma score and the injury severity score. *J Trauma* 1987;27:370-8.
19. Morris JA Jr, MacKenzie EJ, Edelstein SL. The effect of preexisting conditions on mortality in trauma patients. *JAMA* 1990;263:1942-6.
20. Byrnes MC, McDaniel MD, Moore MB, Helmer SD, Smith RS. The effect of obesity on outcomes among injured patients. *J Trauma* 2005;58:232-7.
21. Needham DM, Scales DC, Laupacis A, Pronovost PJ. A systematic review of the Charlson comorbidity index using Canadian administrative databases: a perspective on risk adjustment in critical care research. *J Crit Care* 2005;20:12-9.
22. Gabbe BJ, Magtengaard K, Hannaford AP, Cameron PA. Is the charlson comorbidity index useful for predicting trauma outcomes? *Acad Emerg Med* 2005;12:318-21.
23. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW Jr, et al. The major trauma outcome study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990; 30:1356-65.
24. Bergeron E, Rossignol M, Osler T, Clas D, Lavoie A. Improving the TRISS methodology by restructuring age categories and adding comorbidities. *J Trauma* 2004;56:760-7.
25. Gabbe BJ, Cameron PA, Wolfe R. TRISS: does it get better than this? *Acad Emerg Med* 2004;11:181-6.
26. Osler TM, Rogers FB, Badger GJ, Healey M, Vane DW, Shackford SR. A simple mathematical modification of TRISS markedly improves calibration. *J Trauma* 2002;53:630-4.
27. Kilgo PD, Meredith JW, Osler TM. Incorporating recent advances to make the TRISS approach universally available. *J Trauma* 2006;60:1002-8.
28. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS. Injury severity scoring again. *J Trauma* 1995;38:94-5.
29. Schluter PJ, Nathens A, Neal ML, Goble S, Cameron CM, Davey TM, et al. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) coefficients 2009 revision. *J Trauma* 2010;68:761-70.
30. Schluter PJ. Trauma and injury severity score (TRISS): is it time for variable re-categorisations and re-characterisations? *Injury* 2011;42:83-9.
31. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Bain LW, Gann DS, et al. A new characterization of injury severity. *J Trauma* 1990;30:539-45.
32. Osler T, Rutledge R, Deis J, Bedrick E. ICISS: an international classification of disease-9 based injury severity score. *J Trauma* 1996;41:380-6.
33. Lee KJ, Kim JY, Lee KH, Suh GJ, Youn YK. General scheme for the level I trauma center in South Korea. *J Korean Soc Traumatol* 2005;18:1-16.
34. Kim Y, Jung KY, Kim CY, Kim YI, Shin Y. Validation of the international classification of diseases 10th edition based injury severity score (ICISS). *Korean J Prev Med* 1999;32: 538-45.
35. American College of Surgeons. National Trauma Data Bank (NTDB) [Internet]. Chicago (IL): American College of Surgeons; [cited 2015 Aug 31]. Available from: <https://www.ntdbdatacenter.com>.
36. American College of Surgeons. National Trauma Data Bank (NTDB) Trauma Quality Improvement Program (TQIP) [Internet]. Chicago (IL): American College of Surgeons; [cited 2015 Aug 31]. Available from: <https://www.facs.org/quality-programs/trauma/tqip>.
37. Kang CH, Kim Y, Lee PS, Kwon YD, Kim CY, Shin YS. Performance evaluation of emergency medical center. *Korean J Prev Med* 1997;30:884-92.
38. Kim YH, Seo KS, Lee MJ, Park JB, Kim JK, Ahn JY, et al. Application of new trauma scoring systems for mortality prediction in patients with adult major trauma. *J Korean Soc Emerg Med* 2014;25:447-55.
39. Hwang JY, Lee KH, Shin HJ, Cha KC, Kim H, Hwang SO. Correlation analysis of trauma scoring system in predictive validity in motor vehicle accident. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22:329-34.
40. Cho KW, Hwang SY, Hong ES. Comparison of predicted outcomes of trauma and injury severity score (TRISS), acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II, and simplified acute physiology score (SAPS) II scoring systems in intensive-care-unit trauma patients. *J Korean Soc Emerg Med* 2002;13:434-43.
41. Kim Y, Jung KY, Kim CY, Kim YI, Shin Y. Validation of the international classification of diseases 10th edition based injury severity score (ICISS). *Korean J Prev Med* 1999;32: 538-45.
42. Kim KH, Kim HY. Assessment of the usefulness of various trauma scoring systems on the prognosis of multiple-injury patients. *J Korean Surg Soc* 1998;54(Suppl):943-50.
43. National Emergency Medical Center. Emergency Medical Information Intranet [Internet]. Seoul: National Emergency Medical Center; [cited 2015 Aug 31]. Available from: <http://portal.nemc.or.kr>.