

한국의 권역별 외상센터 사업의 안정화를 위한 제언

조 현 민 | 부산대학교병원 권역외상센터 외상중환자외과

Proposal for stabilization of regional trauma centers in Korea

Hyun Min Cho, MD

Department of Trauma and Surgical Critical Care, Trauma Center, Pusan National University Hospital, Busan, Korea

From 2011 to 2016, 16 regional trauma centers were designated throughout the country and 9 of the 16 centers have been operating their own trauma facilities. At present, there are some differences in treatment experiences and levels according to the type and size of the trauma centers. Treating the trauma system as a part of emergency medical service, while the field of severe trauma is clearly different from the rest of emergency medical service in particular, has become a serious problem in Korea. First of all, the role of trauma centers should have been established before they are added to the trauma care system. Beyond that, manpower is the most important factor in building a trauma center. Pusan National University Hospital offers the ideal environment for a study on the relationship between trauma centers and emergency centers. Pusan National University Hospital has 2 independent emergency rooms: one each in the trauma center and emergency center. Therefore, it is possible to compare the outcomes of 2 different emergency rooms and identify the proportion of the trauma population who is transferred from the emergency center to the trauma center due to trauma severity index. Ultimately, the government and individual hospitals must support personnel in each trauma centers administratively and financially to sustain trauma centers over the long term. The purpose of this proposal is to suggest some resolutions to the problems associated with the trauma care system in Korea.

Key Words: Trauma centers; Emergency medical services; Manpower; Trauma severity indices

서론

우리나라에서는 대한민국 해군이 소말리아 해적에 의해 총상을 입은 석해균 선장을 구출하기 위해 아덴만 여명작전을 수행하면서 외상에 대한 전국민적인 관심을 불러일으켜 중증외상환자를 위한 권역외상센터의 설립 필요성이 제기

되었고 마침내 2011년 전국 5개 병원(가천대인천길병원, 경북대병원, 단국대병원, 목포한국병원, 원주세브란스기독병원)에 최초로 권역외상센터가 지정되게 되었다. 그 동안 우리나라의 외상예방가능사망 비율 변화를 살펴보면 2000년 50.4%, 2006년 39.6%, 2010년 35.2%로 점차 감소해왔으나 아직까지 선진국에 비하면 턱없이 높은 실정이다[1-5]. 현재 경제협력개발기구 국가들 중 가장 높은 수준의 외상예방가능사망률은 우리나라에서 비슷한 수준의 중증외상환자가 발생할 경우 선진국에 비해 생존가능성이 많이 떨어진다는 심각한 현실을 그대로 보여주고 있는 것이다.

이러한 실정에서 정부는 우리나라 외상환자 사망률 감소를 위해 전국에 권역별로 외상센터를 균형배치하기로 하고

Received: November 4, 2016 **Accepted:** November 17, 2016

Corresponding author: Hyun Min Cho
E-mail: csking1@daum.net

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

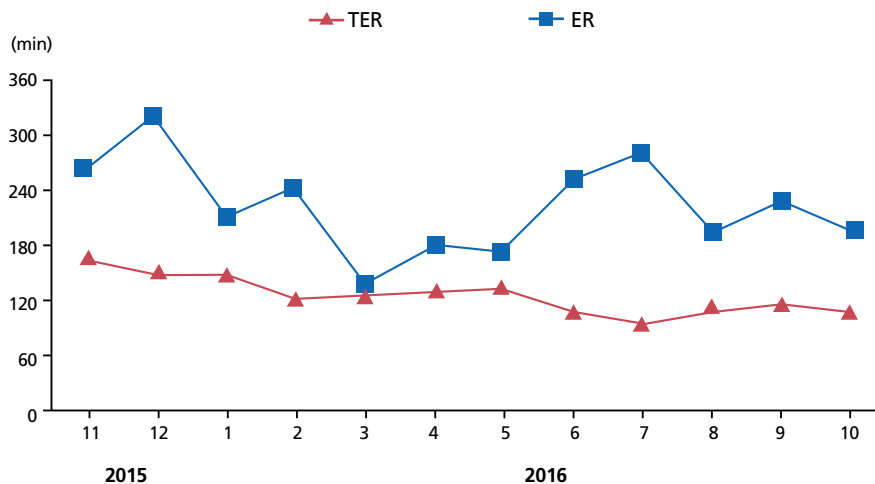


Figure 1. Comparison of emergency room stay time (median value) between trauma center and emergency center of Pusan National University Hospital in trauma patients for 1 year. Criteria: severe trauma patient (injury severity score >15). TER, trauma center emergency room; ER, emergency center emergency room.

운영하고 있는 독립형 권역외상센터의 1년간 경험을 토대로 중증외상환자 치료성적의 개선을 위한 현실적인 해결책을 제시하고자 하였다.

권역외상센터의 운영상 문제점

1. 권역외상센터와

응급의료센터의 역할구분

불명확

2013년 6월 ‘응급의료에 관한 법률’을 일부 개정하여 제30조의 2에 권역외상센터를 지정할 수 있도록 명시하였다. 그럼에도 불구하고 권역외상센터와 응급센터 혹은 응급의료기관 간 역할의 중복과 권역외상센터 내 외상전담의사 부족 등으로 인해 중증외상환자가 제시간에 적절한 치료를 받지 못해 사망하는 경우가 발생하여 사회적인 문제가 되고 있다. 우리나라의 외상환자 진료에 관한 일련의 과정에서 가장 심각한 것은 외상환자 진료에 대한 지침과 규정이 있음에도 불구하고 제대로 지켜지지 못하고 똑같은 잘못이 반복되고 있다는 것이다. 이러한 상황에서 행정적인 규제만으로는 문제를 해결하기 어려우므로 근본적인 문제점을 파악하고 이를 해결하기 위한 대책을 제시하는 것이 시급하다.

외상진료체계에서 병원전단계 효율적인 환자이송체계의 확립과 병원단계 권역별 외상센터의 높은 진료수준 유지는 필수적인 요소이다[6-8]. 권역외상센터 사업을 시작으로 우리나라 외상체계를 구축하기 시작한 지 어느덧 5년의 시간이 지난 현시점에서 최우선적으로 필요한 것은 외상환자 이송과 진료에 있어서 응급의료센터와 경계의 구분이 모호한 권역외상센터의 역할과 기능을 확실하게 정립하는 것이다. 그리고 실제 운영적 측면에서 볼 때, 권역외상센터 사업의 지속 가능한 성장과 성공을 위한 가장 중요한 요소는 외상센터를 운영할 충분한 인적자원을 확보하는 것이다.

본 제언에서는 권역응급의료센터와는 별도로 응급실을

권역외상센터는 외상팀 활성화 10분 이내에 응대 가능한 외상팀(외상외과, 신경외과, 응급의학과)이 365일 24시간 상시 대기체제로 병원에 상주하면서 소생 및 초기처치는 물론 응급수술이나 수술에 이르기까지 통합적이고 필수적인 치료를 즉각적으로 제공하는 것이 가능한 시설이다[9]. 하지만 응급의료센터의 경우 이와는 다른 별도의 인력, 장비, 시설 기준으로 인해 의료인력이 상시 대기하면서 즉각적인 응급수술 및 처치를 시행하기는 어려운 상황이다. 국내 외상시스템에서 외상환자의 이송과 처치에 관한 한 현재 권역외상센터와 응급의료센터의 역할구분이 없다. 따라서 외상팀의 체계적인 대응이 필요한 중증외상환자들이 응급의료센터로 최초 방문하여 과밀화된 응급실 진료여건에서 신속한 진단과 적절한 초기처치는 물론 혈관조영색전술 등의 응급수술, 수술적 치료 및 중환자실 집중치료가 지연되고 있는 실정이다 (Figure 1).

권역외상센터와 응급의료센터·응급의료기관 간에 분명한 역할과 기능적 차이가 있음에도 불구하고 동일한 행정체계(응급의료과, 중앙응급의료센터, 중앙응급의료위원회 등)에 소속되어 중증외상환자들이 넓은 의미의 응급의료 관점에서 논의되는 관계로 중증외상에 대한 선택적이고 신속한 대처가 부족한 실정이다. 그러므로 외상사업을 위한 독립된 전담 행정조직이 만들어져야만 체계적이고 효율적인 외상체계 구축이 가능할 것이다.

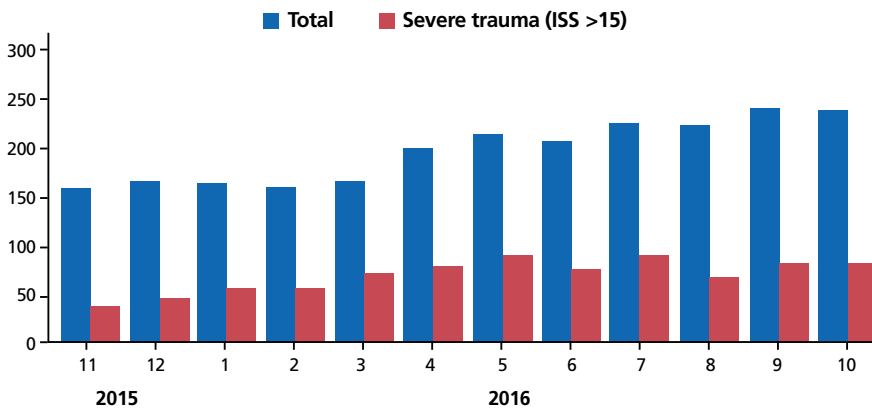


Figure 2. Changes in number and severity of trauma patients who visited regional trauma center of Pusan National University Hospital for 1 year. ISS, injury severity score.

2. 중증외상환자 중증도 분류의 문제

대부분의 중증외상환자가 다발성 손상으로 인해 다학제 협진이 필요하며 제한된 시간 내에 많은 전문인력들이 한꺼번에 투입되어야 하는 매우 난이도가 높은 경우임에도 불구하고 중증도 분류에서 상대적으로 저평가되어 있다. 상급종합병원 평가의 중요한 기준이 되는 중증도 분류에서 오랜 평가를 거치면서 이미 대다수의 지표가 높은 중증도에 포함되어 있는 응급의료센터와는 달리 권역외상센터의 경우 평가 체계의 부족으로 인해 생명의 위협이 높은 다수의 중증외상이 낮은 중증도 등급으로 분류되어 병원차원에서는 외상환자를 많이 진료할수록 오히려 상급종합병원 평가에서 불리한 상황이 된다.

3. 외상전문인력 부족

외상환자 진료의 가장 기본적이고 중요한 역할을 하는 외상전담인력(외상전담, 외상 관련)이 모자라게 되면 중증외상환자들이 제시간에 적절한 치료를 받지 못하는 상황이 발생하게 되면서 외상진료의 질적 수준 저하로 인해 외상환자의 사망률이 높아지고 합병증 발생이 증가하게 되어 결론적으로 외상환자 예방가능사망률이 높아지게 된다. 외상환자 초기처치가 발전하고 이송체계가 개선되면서 외상센터로 직접 이송되는 외상환자의 비율이 증가하고 그 중에 중증도가 높은 환자들이 급증하게 된다(Figure 2). 이러한 상황에서 신규 외상전담인력이 충원되지 않는다면 기존 외상전담인력에게 업무 과부하가 걸리게 되어 점차 외

상전담업무를 기피하게 되고 이로 인해 가장 중요한 인적자원을 확보하지 못해 외상센터 사업기반이 붕괴되는 상황을 초래할 수 있다. 국가차원의 강력한 행정적, 재정적 지원이 시행되지 못하고 있는 것도 권역외상센터에서 안정적인 인력확보가 어려운 하나의 요인이다.

외상사업 초기에 인력이 부족한 상황에서 외상진료의 질을 확보하

기 위해서는 외상전담인력에 대한 체계적인 교육과 수련 제도가 확립되어야 함에도 불구하고 단기간에 많은 인력을 확보하고자 서두르면서 제대로 시행되지 못한 부분이 있다. 외상체계구축에서 다른 심각한 문제는 응급의료센터 혹은 응급의료기관에서 외상환자를 최초로 진료하게 되는 비전담 외상인력에 대한 외상관련교육이 부족하다는 것이다. 의료인력의 전문외상처치술 교육의 부실로 인해 중증외상환자가 응급의료센터 혹은 응급의료기관에 내원할 경우 제한된 시간 내에 생존에 필수적인 기본처치를 제공하지 못하고 불필요한 검사나 진단에 치중한 나머지 전체적인 외상진료의 흐름이 끊어지면서 적절한 시간 내에 적절한 진료가 행해지지 못해 중증외상환자가 권역외상센터에 전원되었을 때는 황금시간을 지나 소생불능 상태에 빠지게 된다[10].

4. 권역외상센터 간 역할과 수준의 차이

현재까지 전국적으로 국립중앙의료원을 포함하여 16개의 권역외상센터가 선정되고 총 9개의 권역외상센터가 개소한 상황에서 개소년도와 병원규모에 따라 권역 내 역할이 다르고 지역기반 가용자원의 운영에 있어서도 수준의 차이가 있다. 실제로 동일한 권역외상센터이지만 질적 수준이 다른 상황에서 각 센터의 수준에 맞는 역할이 주어지지 않아 권역외상센터의 핵심요소인 지역기반의 외상환자 관리체계에 있어서 권한과 책임이 부족하고 외상에 관련된 의료자원이 비효율적으로 이용되고 있다[11–13].

Table 1. The proportion of severe trauma patients (injury severity score >15) who transferred from emergency center to trauma center due to trauma severity index in Pusan National University Hospital

	2016. 5	2016. 6	2016. 7	2016. 8	2016. 9	2016. 10	2016. 1-10
Total (n)	92	80	95	70	87	85	509
TER (n)	61	60	69	53	71	68	382
ER (n)	24	15	19	8	11	12	89
ER → TER (n)	7	5	7	9	5	5	38
ER + (ER→TER) Total	33.7%	25.0%	27.4%	24.3%	18.4%	20.0%	25.0%

TER, trauma center emergency room; ER, emergency center emergency room; ER, emergency center emergency room

5. 소아외상, 미세접합수술, 심장대동맥수술 등의 특수분야 치료부족

소아외상의 경우 소아외상전문센터를 설치하여 소아외상을 별도로 치료하는 것이 바람직하나 현 상황에서 막대한 재원을 투입하여 별도의 소아전용 외상센터를 설립하고 운영하는 것은 불가능하다. 그렇다고 해서 소아질환을 전문적으로 치료하면서 중증외상에 대한 준비가 전혀 되어있지 않은 소아응급의료센터에서 소아외상을 담당하는 것 또한 문제가 있다.

외상영역에서 그 빈도는 매우 낮지만 수상 후 즉각적인 미세접합수술, 체외순환수술 등 고도의 전문성을 요하는 수술이 필요하고 제 시간에 수술이 시행되지 못할 경우 절단을 해야 하거나 사망에 이르게 되는 압궤손상 혹은 심장대동맥파열 등의 특수외상에 대한 대처가 부족하여 이러한 환자들이 발생했을 때 진료방침 결정이나 응급수술 등이 지연되고 있다.

권역외상센터 운영 개선방안

1. 권역외상센터의 역할정립

중증외상환자에 대한 권역외상센터와 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관의 역할을 정립하여 외상환자를 현장지침에 따라 분류하고 최적의 의료기관으로 신속하게 이송하게 함으로써 제시간에 치료를 받지 못해 치료가 불가능할 정도로 상태가 악화되거나 사망에 이르는 상황을 최소화한다. 이를 위해서 중증외상 의심환자의 경우 권역외상센터로 바로 이송하도록 하는 것을

의무화하고 부득이한 경우 권역외상센터 핫라인을 통해 외상팀장의 의료지도에 따라 환자를 치료가 가능한 병원으로 이송한다[14-18].

현장에서 환자를 분류하고 병원을 선정하는 과정에서 환자의 중증도에 비해 치료능력이 부족한 병원으로 이송하는 과소분류 비율을 최소화하도록 구급대원들에게 환자 최종치료 결과에 대한 피

edback 과정을 강화하고 지침을 제대로 이행할 수 있도록 국민안전처와 상의하여 환자 분류와 이송에 대한 지침을 지속적으로 교육하고 정기적으로 훈련을 실시하도록 한다[19-21]. 또한 최초로 중증외상 의심환자로 분류되지 않아 응급의료센터(기관)로 이송된 환자에서 진료 중 중증외상으로 확인된 경우에는 일차평가 후 바로 권역외상센터로 전원할 수 있는 장치(외상센터 핫라인 혹은 외상팀 당직폰 등)를 반드시 마련하도록 한다(Table 1).

외상체계는 다양한 중증도를 가진 많은 환자를 동시에 진료해야 하는 응급의료체계와는 달리 소수의 중증외상환자를 제한된 시간 내에 집중적으로 치료해야 하므로 그 역할과 기능에 있어 상당한 차이가 있어 응급분야와는 별도로 외상전담 부서와 중앙외상위원회를 신설하여 외상사업을 전문적으로 관리하고 중증외상에 대해 신속하게 대응해야만 한다.

2. 중증외상 중증도 지표 개선

중증외상의 경우 다방면의 전문인력, 시설과 장비가 한꺼번에 투입되어야 하는 상황이 많으므로 응급실 수준의 능력을 평가하는 응급질환보다 상급종합병원의 전반적인 수준을 평가하는 좋은 지표가 될 수 있다. 상급종합병원 평가지표에서 각 영역의 중증외상이 높은 중증도 분류에 포함되도록 함으로써 병원차원에서 외상환자 진료에 더 많은 관심을 가지고 적극적으로 지원을 하도록 유도해야 한다.

3. 외상전문인력 양성

응급수술, 야간당직 등의 열악한 근무여건에서도 365일 24시간 중증외상환자를 치료할 수 있는 우수한 외상전담인

력(외상전담, 외상 관련)을 확보하기 위해서는 육체적으로 힘들지만 안정적으로 업무에 몰두할 수 있는 확실한 신분보장이 필수적이다. 권역외상센터에는 지속적으로 인력충원이 이루어져야 하지만 수입에 비하여 비용지출이 큰 구조이므로 국가차원에서 인력관리에 대한 충분한 지원방안을 마련하고 외상환자 치료의 질 향상과 더불어 병원 수익구조 개선에도 큰 도움이 될 수 있는 외상진료 수가인상 등의 강력한 행정대책을 시행한다. 중증외상의 경우 수술건수는 일반 질환에 비해 약 10% 미만에 불과하지만 환자의 상태가 매우 나빠 응급수술 시 많은 인력, 시설과 장비가 투입되어야만 하고 수술 후에도 고도로 숙련된 중환자실 집중치료가 필요하므로 이에 대한 재정적 보전이 이루어지지 않으면 외상진료의 질을 향상시킬 수 없다[22-25].

부족한 인력으로 높은 외상진료수준을 갖추기 위해서는 외상학회를 통해 외상전담인력에 대한 전문적인 교육과정(대한외상학회 주관 한국형 외상술기교육코스 등)과 체계화된 수련제도(일정수준 이상 중증외상환자 진료경험 포함)를 확립하고 지속적으로 관리, 감독한다. 외상전담인력 이외에 외상환자를 진료하는 비전담 외상관련인력(권역외상센터, 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관에 근무하는 전문의, 전공의, 간호사, 응급구조사)에 대해서는 외상환자 진료를 담당하기 전에 각 영역의 수준에 맞는 병원 및 병원전단계 한국형 전문외상처치술과정 등의 외상전문교육을 반드시 이수하도록 하고 주기적인 갱신을 의무화한다.

4. 권역외상센터 균형배치

현재 지정 혹은 개소한 권역외상센터 간에 규모와 수준의 차이가 존재하지만 어느 지역에서 중증외상환자가 발생하더라도 동일한 수준의 치료를 받을 수 있도록 지역외상체계를 갖추고 외상진료의 질을 높이기 위해 대한외상학회와 각 권역외상센터가 함께 노력한다.

향후 지정예정을 포함한 총 17개의 권역외상센터를 지역 내 역할과 진료수준의 차이를 기반으로 2등급으로 분류한다. 이 중에서 6개의 대권역을 기준으로 각 권역마다 진료역량이 높고 교육수련기능이 가능한 권역외상센터를 지역기반 외상거점병원으로 지정하여 해당 지역 외상환자의 치료에 대한

책임과 지역 외상관련 의료자원 이용권한을 부여함으로써 최종적인 외상진료는 물론이고 지역 내 외상환자 병원 간 전원 업무, 외상전문인력의 교육과 수련까지 담당하는 외상전문기관으로서의 역할을 하게 한다. 그 외의 권역외상센터는 외상환자 진료에 있어서 외상거점병원과 동일한 외상진료 수준을 유지하면서 중증외상환자 발생 시 지역 내 외상네트워크를 통해 실시간으로 협조하여 시간이 촉박한 중증외상환자의 치료과정에서 외상거점병원의 요청에 따라 환자를 적극적으로 수용하고 진료지연이 발생하지 않도록 한다.

5. 소아외상, 심장대동맥수술 등의 특수분야

외상치료체계 확립

소아외상센터의 설치 필요성이 제기되고 있으나 실제로는 예산과 전문인력의 부족으로 실행이 어려운 실정이다. 향후 소아외상환자 치료는 소아전문외상센터가 설치되기 전까지 소아응급센터가 아닌 권역외상센터에서 소아외상에 대한 교육을 강화하여 적절한 처치가 이루어질 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

증례가 많지 않으나 미세접합수술, 체외순환수술 등 고도의 전문성을 필요로 하는 수술이 필요한 압궤손상, 심장대동맥파열 등의 특수외상에 대해서는 권역외상센터에 상시 전문인력을 배치하는 것이 쉽지 않으므로 권역별로 전문인력을 확보하고 항상 연락이 가능하도록 특수 플랫폼을 구축한다. 압궤손상이나 심장대동맥 파열 등의 특수 외상환자에 대해서는 외상센터에서 계속 치료를 받으면서 특수분야 전문인력이 이동하여 협진 방식으로 치료할 수 있도록 하는 개방병원의 형태로 운영하는 것이 바람직하다.

결론

우리나라는 아직까지 외상체계가 제대로 구축되지 못한 상태로 선진국에 비해 외상예방가능사망률이 매우 높은 상태이다. 이러한 현실에서 중증외상을 응급의료체계의 큰 틀에서 논의하되 응급의료의 일부가 아닌 독립된 전문영역으로 인정하고 생존율 향상을 위한 구체적이고 실제적인 대책

마련이 시급하다. 중증외상환자의 경우 사고현장에서의 초기처치와 신속한 이송, 병원도착 후 응급실에서의 소생과 응급처치 혹은 수술, 환자 안정화를 위한 수술적 치료 혹은 중환자실 집중치료에 이르기까지의 진료의 전 과정이 유기적으로 결합되고 단절 없이 진행되어야만 생존이 가능하므로 하나의 단계가 아닌 전체적인 흐름으로 이해하고 접근하는 것이 필요하다[26,27].

외상영역에서 독립형 혹은 확장형 외상센터의 효율성과 외상체계의 지역화 문제는 이미 선진국에서 수많은 시행착오를 겪으면서 확립된 개념이기 때문에 이를 토대로 우리나라 실정에 맞는 외상체계를 확립하는 것이 무엇보다 중요하다. 아울러 국가적 차원에서 생산가능인구의 가장 높은 사망 원인인 외상에 대해 국가생산성과 경쟁력을 높이기 위한 공적 사업의 중요한 부분으로 인식하고 외상체계의 구축뿐만 아니라 외상사업을 지속 가능한 형태로 유지하고 발전시키려는 경제적, 정책적 지원이 절실하다.

찾아보기말: 외상센터; 응급의료; 인력; 외상심각성지수

ORCID

Hyun Min Cho, <http://orcid.org/0000-0002-9688-2698>

REFERENCES

- Moon S, Lee SH, Ryoo HW, Kim JK, Ahn JY, Kim SJ, Jeon JC, Lee KW, Sung AJ, Kim YJ, Lee DR, Do BS, Park SR, Lee JS. Preventable trauma death rate in Daegu, South Korea. *Clin Exp Emerg Med* 2015;2:236-243.
- Korean Statistical Information Service. Deaths, death rates, age-standardized death rates by cause (50 item) and sex: si, gun, and gu [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2014 [cited 2015 Aug 31]. Available from: http://kosis.kr/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ZTITLE&parentId=Ds.
- Jung KY, Kim JS, Kim Y. Problems in trauma care and preventable deaths. *J Korean Soc Emerg Med* 2001;12:45-56.
- Kim Y, Jung KY, Cho KH, Kim H, Ahn HC, Oh SH, Lee JB, Yu SJ, Lee DI, Im TH, Kim SE, Park JH. Preventable trauma deaths rates and management errors in emergency medical system in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:385-394.
- Kim H, Jung KY, Kim SP, Kim SH, Noh H, Jang HY, Yoon HD, Heo YJ, Ryu HH, Jeong TO, Hwang Y, Ju JM, Joo MD, Han SK, Cho KW, Choi KH, Park JM, Jung HM, Lee SB, Kyong YY, Ryu JY, Jeon WC, Ahn JY, Lee JY, Ji HJ, Lee TH, Kim OH, Cha YS, Cha KC, Lee KH, Hwang SO. Changes in preventable death rates and traumatic care systems in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23:189-197.
- Kang JH, Park KH, Kim WJ, Kang YJ, Park JO, Cha WC, Kim K, Choi TM, Kang JA, Moon YS, Hong MK. Problems of trauma care and rate of preventable trauma death in Jeju, South Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22:438-445.
- Kim SC, Song KJ, Shin SD, Lee SC, Park JO, Holmes JF. Preventable deaths in patients with traumatic brain injury. *Clin Exp Emerg Med* 2015;2:51-58.
- Choi YH, Ahn KO, Shin SD, Song KJ, Park JO, Hong W, Hong KJ, Noh H. Compliance of a bypassing hospital trauma protocol using the field triage decision scheme between metropolitan vs non-metropolitan emergency medical services. *J Korean Soc Emerg Med* 2015;26:138-148.
- Cummings GE, Mayes DC. A comparative study of designated Trauma Team Leaders on trauma patient survival and emergency department length-of-stay. *CJEM* 2007;9:105-110.
- Reichard AA, Marsh SM, Moore PH. Fatal and nonfatal injuries among emergency medical technicians and paramedics. *Prehosp Emerg Care* 2011;15:511-517.
- Jang HY, Kim DK, Kwak YH. Use of pediatric emergency department in Korea: nation-wide data analysis [abstract I2H2-6]. In: Korean Society of Emergency Medicine. 2010 Fall Scientific Meeting; 2010 Oct 21; Seoul, Korea. Seoul: Korean Society of Emergency Medicine; 2010.
- Lee SJ, Kim HB, Kim DK, Kwak YH. A national survey of current practice pattern and preparedness of pediatric emergency care in Korea [abstract I2H2-1]. In: Korean Society of Emergency Medicine. 2010 Fall Scientific Meeting; 2010 Oct 21; Seoul, Korea. Seoul: Korean Society of Emergency Medicine; 2010.
- Kim DK. Regionalization of pediatric emergency care in Korea. *Korean J Pediatr* 2011;54:477-480.
- Hong KH, Lee KJ, Kim JT, Lee DH. Severity-based analysis of prehospital transportation time using the geographic information system (GIS). *J Korean Soc Emerg Med* 2008;19:153-160.
- Sasser SM, Hunt RC, Sullivent EE, Wald MM, Mitchko J, Jurkovich GJ, Henry MC, Salomone JP, Wang SC, Galli RL, Cooper A, Brown LH, Sattin RW; National Expert Panel on Field Triage, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for field triage of injured patients. Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. *MMWR Recomm Rep* 2009;58(RR-1):1-35.
- Newgard CD, Nelson MJ, Kampp M, Saha S, Zive D, Schmidt T, Daya M, Jui J, Wittwer L, Warden C, Sahni R, Stevens M, Gorman K, Koenig K, Gubler D, Rostek P, Lee J, Hedges JR. Out-of-hospital decision making and factors influencing the regional distribution of injured patients in a trauma system. *J Trauma* 2011;70:1345-1353.
- Hwang JH, Lee JY, Park SW, Lee DW, Lee BW, Na BJ. The analysis of underserved emergency medical services areas in Daejeon metropolitan city using a geographic information system. *J Agric Med Community Health* 2012;37:76-83.
- Doumouras AG, Haas B, Gomez D, de Mestral C, Boyes DM,

- Morrison LJ, Craig AM, Nathens AB. The impact of distance on triage to trauma center care in an urban trauma system. *Prehosp Emerg Care* 2012;16:456-462.
19. Teixeira PG, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, Browder T, Noguchi TT, Demetriades D. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma* 2007;63:1338-1346.
 20. Ashour A, Cameron P, Bernard S, Fitzgerald M, Smith K, Walker T. Could bystander first-aid prevent trauma deaths at the scene of injury? *Emerg Med Australas* 2007;19:163-168.
 21. McDermott FT, Corder SM, Cooper DJ, Winship VC; Consultative Committee on Road Traffic Fatalities in Victoria. Management deficiencies and death preventability of road traffic fatalities before and after a new trauma care system in Victoria, Australia. *J Trauma* 2007;63:331-338.
 22. Xiang H, Wheeler KK, Groner JI, Shi J, Haley KJ. Undertriage of major trauma patients in the US emergency departments. *Am J Emerg Med* 2014;32:997-1004.
 23. Lee DK, Lee KH, Cha KC, Park KH, Choi HJ, Kim H, Hwang SO. Effectiveness of simple trauma team activation criteria on prognosis of severe trauma patients. *J Korean Soc Traumatol* 2009;22:71-76.
 24. Kim H, Jung KY, Kim SP, Kim SH, Noh H, Jang HY, Yoon HD, Heo YJ, Ryu HH, Jeong TO, Hwang Y, Ju JM, Joo MD, Han SK, Cho KW, Choi KH, Park JM, Jung HM, Lee SB, Kyong YY, Ryu JY, Jeon WC, Ahn JY, Lee JY, Ji HJ, Kim OH, Cha YS, Cha KC, Lee KH, Hwang SO. Changes in preventable death rates and traumatic care systems in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23:189-197.
 25. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, Wald MM, Jurkovich GJ, Newgard CD, Lerner EB; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep* 2012;61(RR-1):1-20.
 26. Lim H, Chang WJ, Kim SH. Distribution of time to death in trauma patients: a review of 11 years' experience at a tertiary care teaching hospital. *J Korean Soc Emerg Med* 2001;12:457-466.
 27. Kleber C, Giesecke MT, Tsokos M, Haas NP, Buschmann CT. Trauma-related preventable deaths in Berlin 2010: need to change prehospital management strategies and trauma management education. *World J Surg* 2013;37:1154-1161.

Peer Reviewers' Commentary

본 원고는 2015년부터 한국 정부가 지정한 권역외상센터를 운영함에 있어 안정화를 위한 제언을 하고 있다. 저자는 현재 9개 외상센터가 개소, 운영하고 있는 한 권역외상센터의 센터장으로 현재 외상센터 사업의 안정화를 위하여 운영상의 문제점을 제시하고 있다. 권역외상센터 사업의 지속 가능한 성장과 성공을 위한 가장 중요한 요소는 외상센터를 운영할 충분한 인적자원의 확보, 정부 내에 외상진료위원회를 신설하여 외상사업을 별도로 체계적으로 관리하고 충분한 외상진료 수가 인상으로 센터의 안정적인 운영, 중증외상 중증도 지표 개선, 외상전문인력 양성 및 신분 보장, 권역외상센터 균형배치 등을 제안하였다. 이러한 제언은 권역외상센터의 안정적 운영을 위하여 꼭 필요하다. 이러한 제언을 통하여 정부와 학계에서 미래 지향적인 권역외상센터의 발전방향을 제시하였다는 점에서 의의가 있다고 판단된다.

[정리: 편집위원회]